

东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目

设备采购用户需求书

特别说明：

1、投标人应注意本《用户需求书》中对货物的性能配置、技术参数、技术要求所描述的特征或说明只是概括性的，不能理解为所需要的全部货物及系统工序的要求，投标人应按行业技术、质量和以往的设计、货物生产制造、安装、维护管理经验，合格优质地完成采购内容和包含的全部服务。

2、本用户需求书中所有列出的相关货物技术要求、品牌均不是唯一指定，仅作参考，即投标人可就货物提出替代标准，只要投标人提供的货物满足项目业主和招标人的功能要求、相当于(或优于)规定的货物品质和性能等技术参数要求，并提供满足本用户需求书要求的证明材料，则视为合格。但凡标有“★”的地方均被视为重要的技术指标要求或性能要求，投标人要特别加以注意，必须对此回答并完全满足这些要求，否则若有一项带“★”的指标未响应或不满足，视为投标文件对招标文件未做出实质性响应。

3、投标人可根据各制造商货物的特性做出实际的响应，投标文件对本用户需求书的响应程度包括正偏离、负偏离、无偏离。正偏离是指投标人提供的货物（或服务）优于本用户需求书的要求，负偏离是指投标人提供的货物（或服务）不满足或不完全满足本用户需求书的要求，无偏离是指投标人提供的货物（或服务）完全满足本用户需求书的要求。

4、用户需求书组成及解释顺序。

本用户需求书由七章内容组成，第一章提供了项目的基本情况 & 污水处理厂设计，第二章为总体技术要求，第三章是对招标通用设备详细技术要求，第四章是对工艺设备详细技术要求，第五章自控及高低压设备详细技术要求，第六章是设备其他要求，第七章为资料要求及招标设计图纸目录。

如本用户需求书的技术要求和招标图纸表明内容不一致，应以用户需求书技术要求说明为准；如本用户需求书中各类设备、材料、仪表、元器件的品牌要求与设备参考品牌表不一致，应以设备参考品牌表为准；如用户需求书中第二章的总体技术要求与第三、四、五章的详细技术要求不一致的，应以详细技术要求为准。

目录

| | |
|--------------------------------------|----|
| 第一章 项目的基本情况及污水处理厂设计 | 1 |
| 1.1. 项目建设规模及主要工艺 | 1 |
| 1.2. 设计进水水质及出水水质 | 1 |
| 1.3. 污水处理工艺描述 | 2 |
| 1.4. 污泥处理流程 | 2 |
| 1.5. 厂区除臭 | 2 |
| 第二章 总体技术要求 | 3 |
| 2.1. 总体要求 | 3 |
| 2.2. 招标范围及要求 | 3 |
| 2.2.1. 招标范围 | 3 |
| 2.2.2. 投标人职责范围 | 4 |
| 2.2.3. 备品备件及附件提供 | 4 |
| 2.2.4. 设备数量的变更 | 5 |
| 2.2.5. 补充说明 | 5 |
| 2.3. 设备的供货及验收 | 5 |
| 2.3.1. 计划与进度报告 | 5 |
| 2.3.2. 质量保证计划：设备制造中的工厂监造、检验与测试 | 5 |
| 2.3.3. 材料和设备 | 6 |
| 2.3.4. 包装、标志、运输和开箱验收 | 6 |
| 2.3.5. 设备安装及调试 | 7 |
| 2.3.6. 验收要求 | 8 |
| 2.3.7. 人员培训 | 9 |
| 2.3.8. 质保期工作 | 10 |
| 2.4. 单位、质量标准 and 规范 | 11 |
| 2.4.1. 计量单位 | 11 |
| 2.4.2. 质量标准 and 规范 | 11 |
| 2.4.3. 标准缩写 | 16 |
| 2.5. 相关费用的约定 | 16 |
| 2.6. 设备的一般要求 | 16 |
| 2.6.1. 设计使用期限 | 16 |
| 2.6.2. 材料 | 16 |
| 2.6.3. 工作质量 | 17 |
| 2.6.4. 齿轮传动与齿轮箱 | 17 |
| 2.6.5. 平衡 | 17 |
| 2.6.6. 互换性 | 17 |
| 2.6.7. 噪音控制 | 17 |
| 2.6.8. 润滑和清洗 | 17 |
| 2.6.9. 铭牌、标志与电路原理牌 | 17 |
| 2.6.10. 安装紧固件 | 18 |
| 2.6.11. 防护及油漆 | 18 |
| 2.6.12. 螺母、螺钉、垫圈和螺栓 | 18 |
| 2.6.13. 安全措施 | 18 |
| 2.6.14. 机械设备配套部件要求品牌及材质 | 18 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 2.6.15. 机械设备的噪声控制 | 18 |
| 2.6.16. 机械设备配套电气设备及控制箱（柜）一般技术要求 | 19 |
| 2.6.17. 技术规格偏离 | 20 |
| 2.6.18. 相关权利约定 | 20 |
| 第三章 通用设备详细技术要求 | 21 |
| 3.1. 水泵及搅拌、推流设备 | 21 |
| 3.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 21 |
| 3.1.2. 供货及安装界限 | 26 |
| 3.1.3. 技术要求 | 27 |
| 3.1.4. 供货范围 | 45 |
| 3.2. 阀门类设备 | 47 |
| 3.2.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 48 |
| 3.2.2. 供货及安装界限 | 51 |
| 3.2.3. 技术要求 | 51 |
| 第四章 工艺设备详细技术要求 | 60 |
| 4.1. 预处理及闸门类设备 | 60 |
| 4.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 60 |
| 4.1.2. 供货及安装界限 | 63 |
| 4.1.3. 技术要求 | 65 |
| 4.2. 精细格栅系统设备 | 80 |
| 4.2.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 80 |
| 4.2.2. 供货及安装界限 | 83 |
| 4.2.3. 技术要求 | 85 |
| 4.2.4. 主要结构及性能要求 | 87 |
| 4.3. 磁悬浮鼓风机系统设备 | 88 |
| 4.3.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 88 |
| 4.3.2. 供货及安装界限 | 89 |
| 4.3.3. 技术要求 | 90 |
| 4.3.4. 磁悬浮鼓风机技术要求 | 91 |
| 4.4. 曝气系统设备 | 100 |
| 4.4.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 100 |
| 4.4.2. 供货及安装界限 | 101 |
| 4.4.3. 技术参数 | 101 |
| 4.4.4. 技术要求 | 102 |
| 4.5. 紫外消毒系统设备 | 108 |
| 4.5.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 108 |
| 4.5.2. 供货及安装界限 | 109 |
| 4.5.3. 主要结构及性能要求 | 110 |
| 4.6. MBR 膜池及提标膜池系统设备 | 110 |
| 4.6.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 111 |
| 4.6.2. 供货及安装界限 | 118 |
| 4.6.3. 技术要求 | 120 |
| 4.6.4. 性能测试 | 154 |
| 4.6.5. 工厂检查、试验 | 154 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 4.6.6. 备品备件 | 155 |
| 4.6.7. 附件、专用工具、润滑剂和备件 | 155 |
| 4.6.8. 运输包装和保护措施 | 155 |
| 4.6.9. 专利 | 156 |
| 4.7. 污泥脱水系统设备 | 156 |
| 4.7.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 156 |
| 4.7.2. 供货及安装界限 | 162 |
| 4.7.3. 技术要求 | 163 |
| 4.8. 加药系统设备 | 184 |
| 4.8.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 184 |
| 4.8.2. 供货及安装界限 | 188 |
| 4.8.3. 技术要求 | 189 |
| 4.9. 生物除臭系统设备 | 197 |
| 4.9.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 197 |
| 4.9.2. 供货及安装界限 | 204 |
| 4.9.3. 技术参数 | 205 |
| 4.9.4. 技术要求 | 208 |
| 第五章 自控及高低压设备详细技术要求 | 221 |
| 5.1. 自控系统设备 | 221 |
| 5.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 221 |
| 5.1.2. 供货及安装界限 | 229 |
| 5.1.3. 技术要求 | 230 |
| 5.2. 高低压系统设备 | 256 |
| 5.2.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 | 256 |
| 5.2.2. 供货及安装界限 | 257 |
| 5.2.3. 技术要求 | 258 |
| 第六章 设备其他要求 | 284 |
| 6.1. 施工安全及其他要求 | 284 |
| 6.2. 设备质保及售后要求 | 284 |
| 第七章 资料要求及招标设计图纸目录 | 286 |
| 7.1. 投标人提交技术资料的总体要求: | 286 |
| 7.2. 各阶段递交技术资料的要求: | 286 |
| 7.2.1. 投标阶段 | 286 |
| 7.2.2. 设计阶段 | 287 |
| 7.2.3. 交货阶段 | 288 |
| 7.2.4. 验收阶段 | 289 |
| 7.2.5. BIM 模型及技术服务要求 | 289 |
| 7.3. 招标设计图纸目录 | 290 |

第一章 项目的基本情况及污水处理厂设计

1.1. 项目建设规模及主要工艺

东莞市茶山镇污水处理厂位于茶山镇横江村，环城路西北端坑口埔沙涌附近，寒溪河北岸。茶山镇污水处理厂总占地面积 8.07 公顷，已建工程实际用地面积约 3.70 公顷，其中包括一期提标工程用地约 5252.6m²，红线内部分用地已被茶山镇固废处理中心等项目占用，红线内还有茶山北路电缆终端场站、众源污泥减量化项目等项目用地，因此，可用于扩建项目的实际可用地面积仅约 4033m²，用地极为紧张。

一期工程处理规模 5.0 万 m³/d，本工程扩容规模为 4.5 万 m³/d，采用地上式建设形式，扩容后总规模达到 9.5 万 m³/d，综合变化系数取 1.3，主要处理工艺为“五段式 Bardenpho+MBR”。

1.2. 设计进水水质及出水水质

本项目设计进水水质按照不低于一期实际进水 95%覆盖值的原则，同时结合东莞市其他城镇污水处理厂的调研情况，并考虑茶山镇雨污分流工程和污水提质增效工作的持续推进带来进水污染物浓度提高的实际情况。

表 1.1-1 本工程设计进水水质

| 指标 | COD _{cr} | BOD ₅ | TN | NH ₃ -N | TP | SS | pH |
|------------------|-------------------|------------------|-----|--------------------|----|------|-----|
| 设计进水水质 (mg/L) | ≤260 | ≤130 | ≤40 | ≤30 | ≤4 | ≤150 | 6~9 |

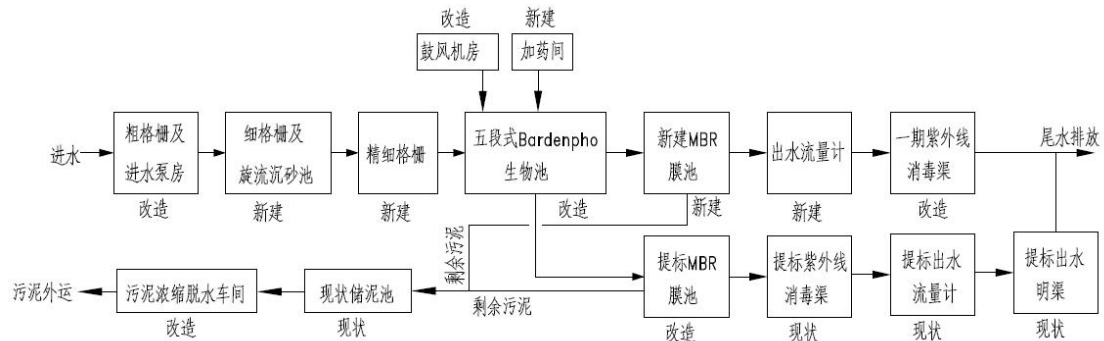
设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，同时满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准中的较严值：

表 1.1-2 本工程设计出水水质

| 指标 | COD _{cr} | BOD ₅ | TN | NH ₃ -N | TP | SS | pH | 粪大肠菌群数 |
|------------------|-------------------|------------------|-----|--------------------|------|-----|-----|-----------|
| 设计出水水质 (mg/L) | ≤40 | ≤10 | ≤15 | ≤5 (8) | ≤0.5 | ≤10 | 6~9 | ≤1000 个/L |

1.3. 污水处理工艺描述

根据本工程的建设内容、水质指标等，通过借鉴国内外成熟的工程经验并结合本工程用地情况，本工程采用的技术路线为：



1.4. 污泥处理流程

污泥处理采用“叠螺浓缩机+隔膜板框压滤机工艺”，将产生的剩余污泥和化学污泥脱水至含水率小于 60%后外运处置，污泥最终处置以后续东莞市的相关规定为准。

1.5. 厂区除臭

本项目所在区域为二类环境空气质量功能区，污水处理厂厂界恶臭污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准（该标准与环评标准一致），不对周边空气环境有影响。本工程除臭收集共有 A、B、C 三个区域，A 区处理预处理区及北侧五段式 Bardenpho 生物池区域，除臭风量约 16000m³/h，B 区处理南侧五段式 Bardenpho 生物池区域及污泥浓缩脱水车间，除臭风量约 18000m³/h，C 区处理新建 MBR 膜池区域，除臭风量约 14000m³/h。A、B 区采用水洗+生物滤池（可实现滴滤与洗涤切换）+预留加药，C 区采用水洗+生物除臭滤池（滴滤）工艺。

第二章 总体技术要求

2.1. 总体要求

本节包含了对投标人和投标产品的总体技术要求，投标人可提出更优方案。除第三章、第四章、第五章详细技术要求规定外，设备的所有零部件须符合本节的总体技术规定。投标人必须按本用户需求书的内容顺序，对用户需求书要求做出逐项应答。投标人和投标产品对本用户需求书要求的任何偏差均必须填入《工程设备技术规格偏离承诺表》，投标产品的主要性能指标必须填入《工程设备技术规格偏离承诺表》内的实际响应的具体内容。任何不按要求编制的投标文件将承担被拒绝接受的风险。投标人在合同谈判、签订、执行中的任何偏差都必须取得设计人、项目业主和招标人的认同。

★本项目的工艺流程、总平面布置、工艺方案、控制系统方案、变配电系统已经确定，无需替代方案。

2.2. 招标范围及要求

2.2.1. 招标范围

(1) 本次招标范围为东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目设备采购，招标设备清单见本用户需求书第三章、第四章、第五章详细技术要求。

各设备包供货、安装界限仅作为土建与设备界限划分，本工程设备采购供货、安装、调试由投标人负责。

★投标人必须对招标范围内的全部设备进行投标报价。投标人不得只对部分设备进行投标报价，否则按无效投标文件处理。

★本用户需求书及设备参考品牌表已有品牌要求的设备，投标人必须在投标文件设备清单中列明设备的具体品牌，所列设备品牌应在本用户需求书及设备参考品牌表的品牌要求范围内，如果提供同等或以上品牌需出具相应的证明材料，否则按无效投标文件处理。

(2) 招标内容包括但不限于以下内容：

a. 污水处理厂招标范围内所有货物及其附件（含 PLC 程序、触摸屏程序等软件）的设计（含二次深化设计）、采购、制造及系统集成、测试、试验、运输（至各子项目工地现场招标人指定地点）、保险、装卸、安装（**含安全防护、文明施工措施**）、单机试运转、指导及配合联合试运转（含耗材）、验收、**BIM 模型及技术服务**；

b. 按本用户需求书要求提供各阶段的纸质和电子版技术资料（含图纸），包括投标货物及其工艺所有制造方、使用方应支付的对商标权、专利权和版权、设计或其他知识产权而需要向其他方支付的版税及其他相关费用；

c. 验收时为达到相关标准而可能增加的、不合格货物更换、零配件更换等；

d. 招标人所在地及工地现场培训全过程（含会务、资料、培训方及非中文培训师的翻译、投标人、招标人、项目业主涉及的所有费用），但本用户需求书中明确不包含在本次

招标投标报价总价范围的投标人所在地培训除外；

e.设备备品备件（含零配件）、设备拆装维修所需特殊专用工具购置，但本用户需求书中明确不包含在本次招标投标报价总价范围的设备维修、检测所需仪器仪表除外；

f.日常技术指导，免费的质保期保修服务，包括但不限于对设备的运行指导，免费维修、保修或更换配件，在设备出现严重故障、影响正常运行、修复有困难的情况下，对设备进行免费更换的费用；

g.招标设备清单虽未列出，但根据设计图纸或为满足设计功能所必需的设备材料。

2.2.2. 投标人职责范围

（1）投标人负责在本用户需求书中指明的供货范围内，足以使供货设备联动运行（包括自动控制）的所有机械设备、电气设备、自动控制设备、仪表、闸门和阀门、电缆、软件及其他附属部件的提供。**本用户需求书虽未列出，但根据设计图纸或为满足设计功能，确保功能的实现所必需的设备材料，投标人应在投标文件中列出。如未列出，投标人在项目实施时必须无条件及时提供，且不得以此为由要求增加费用。**如果投标人发现招标人发出的招标文件、设计文件存在缺陷，阻碍上述要求的实现，投标人可在投标文件《工程设备技术规格偏离承诺表》内填写并加以说明。

（2）对设备的制造、供货、工厂测试、油漆、包装和运输负责。并负责设备安装（阀门类设备包中的阀门不需阀门厂商安装）、检查、验收及售后服务。

（3）设备的现场性能测试、单机试运转、指导及配合联合试运转。

（4）对不合格的设备进行更换。

（5）设备试运行期内的设备检测、保修和运行指导。

（6）设备质保期内的设备检测、保修和运行指导。

（7）设备操作与维护的技术培训。

（8）提供设备的相关技术文件、资料。

（9）根据国家有关规定、规程及合同应承担的其它职责。

2.2.3. 备品备件及附件提供

（1）投标人应提供整套用于保证本合同所属设备系统在质保期内正常运行的设备安装、操作维护所需的备品备件并列出清单，项目业主和招标人将审核清单并着重考虑是否满足质保期需要。备品备件价格应在投标报价表中单独列出并报价，且所有配套备品备件报价包括在投标总报价中。

（2）如所供设备拆装维修需有特殊专用工具，投标人应予以说明，并提供专用维修工具，投标人应提供设备拆装维修所需特殊工具清单，报价包括在投标总报价中。

（3）质保期满后3年（进口设备要求5年）所需备品备件须提供明确单价，不计入总

价。

(4) 投标人按招标文件要求提供设备检测所需仪器仪表清单及报价（不计入投标总价，项目业主或招标人不保证将来会采购该部分内容）。

(5) 投标人提供的所有备件、专用工具必须是新的、未使用过的，能满足设备零配件的更换及检维修。这些备件应经过处理和包装，能在污水厂现场气候条件下长期有效。

(6) 在备品备件停止生产的情况下，投标人应事先将要停止生产的计划通知项目业主或招标人，使其有足够的时间采购所需的备品备件；在备品备件停止生产后，如果项目业主或招标人要求，投标人应免费向项目业主或招标人提供备品备件的蓝图、图纸和规格。

(7) 进口设备使用的润滑油和（或）药剂等，能使用国产货源替代的优先考虑。否则必须在国内有可靠、经济的货源保证。

2.2.4. 设备数量的变更

项目业主或招标人保留对采购设备的规格、型号及数量变更的权利，投标人应承诺对设计修改、变更予以配合，及时调整。

2.2.5. 补充说明

本用户需求书的内容在于向投标人说明项目建设应在各方面达到所要求的功能及全厂设备成功联动运行的功能。凡为达到设计目的所需的招标范围内的各项设备及其有关机件、附件，虽未详列在招标设备清单中，仍应包括在各项设备中，投标人不得借故予以变更或要求增加费用。投标人应在无追加费用的条件下，完善工作内容，高质量地完成整个供货和服务工作。

2.3. 设备的供货及验收

2.3.1. 计划与进度报告

投标人在合同生效一周内，应向项目业主或招标人提交一份详细的工作计划，说明有关设备的制作、运输、安装和测试等具体进度日程。

为掌握进度和协调工作，项目业主或招标人认为需要的话可随时进入现场检查设备制造进度，费用由项目业主或招标人承担，投标人需配合并提供便利条件。

所有利旧设备的拆除与安装需根据项目业主及招标人的工程进度计划实施。

2.3.2. 质量保证计划：设备制造中的工厂监造、检验与测试

(1) 投标人应对本合同提供的设备制造、运输、安装、试运转建立质量保证计划，并严格按照本招标文件和 ISO、ICE、GB 标准进行。

(2) 所有质量保证计划应在开始制造之前建立，并在采购合同签订之日起一个月内提供，质量保证计划应成为合同的一个组成部分，投标人和分包供应商必须共同遵守。

(3) 必要时，招标人有权安排到设备制造所在地对设备制造、检验、测试及运行实地考察或监造，也可指派专人到制造厂进行逐台或抽样检验。投标人负责根据需要为招标人在产地的考察、监造或参与设备的检测工作提供便利，对于进口设备，投标人应替招标人

办妥入境签证手续并获得进入现场检查、检测和实验的许可证件。前述所需费用不包含在投标总价中，由招标人自行承担。

(4) 设备产地进行的检验和测试不是设备的最后验收。投标人在设备生产测试前向招标人提供检查和测试计划，当设备检查、测试的准备工作就绪，应在测试日的二十五个工作日内书面通知招标人测试日期，当设备需在国外进行测试时投标人应于 60 日前发出书面通知，招标人在设备的成功测试后，得在所有产品合格证的背后盖上“符合规格”(Conforms with the Specification) 印章。如果在规定时间内招标人代表不能到场，投标人在事先书面通知招标人并经招标人书面同意后方可自行完成检查和测试工作；未经招标人书面同意，投标人不得擅自进行测试工作，否则招标人有权拒绝承认投标人的测试结果。上述程序完成后，投标人应于 3 日内给招标人邮寄 5 份附有具体测试结果的合格证书，并保证招标人于 7 日内收到该报告，投标人应保证前述文件的合法性、真实性、准确性。如果尚无技术条件完成测试工作的，投标人应将相应工作安排到具有测试条件和相应资质的单位进行，相关费用由投标人承担。

(5) 第三方单位出具的检验结论和记录的原件应提交招标人书面确认，如检验、检测不符本技术要求而引起的时间延误，不得作为工期延误的免责理由，投标人应自行承担相关责任。

2.3.3. 材料和设备

(1) 材料

“材料”是指所有用于工程的建筑材料、货物和各种物品，不论是天然的、加工的和制造的以及工程中的各种类型的设备和装置。

全部材料必须是新的，其类型和质量应符合招标文件的要求，在具备同等质量的品牌材料替代时需经招标人及设计人同意，但不能因此延长工期。

招标人有权对任何材料和设备在任何时间和地点进行检验和测试，如果所检验和测试的材料符合质量规定，则检验和测试费用由招标人承担，如不符合则此费用由投标人承担。

(2) 设备

“设备”是指用于工程的所有设备，不论是在制造厂制造的或是在现场加工的，设备包括机械设备、电气设备、仪表和控制设备、检测和测试仪器仪表等。

2.3.4. 包装、标志、运输和开箱验收

(1) 包装和标志

凡设备上需涂油漆部分均需按规定进行处理，会腐蚀的未涂油漆的部分须用高熔点油脂或无酸牛脂或用其它保护剂涂抹，上述这些保护剂在设备安装期间或在安装后是易于抹去的。

对所有电气设备应采取令项目业主或招标人满意的恰当的防腐防损措施。所有设备的包装须经得起陆上或海上的运输、搬运和露天存放。投标人应对包装设备负责，使其到达

目的地后完整无缺。在到达目的地后一年的适当存贮期间不锈不蚀。

所有包装箱上应正确地标上下列内容：

- A.合同号。
- B.设备及备件的名称、代号、型号、数量。
- C.设备安装地名称。
- D.通用的商务标志。

内有危险品或易碎物品的包装箱应按当地或国际惯例对待。

(2) 交货地点

★本项目所有的设备交货地点为东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目工地现场招标人指定地点。

(3) 运输

★按照项目业主或招标人的要求，投标人应按时告知设备的运输情况。投标人应负责将合同所供设备运至招标人指定位置，包括到场设备搬卸和采取安全措施。设备相关运输、装卸、保险、关税（进口设备）等费用已包含在投标报价总价中。

投标人对任何项目业主或招标人不予接收的存在缺损或不符合技术文件规定的设备或有关机件、附件，应立即运走，予以更换。

(4) 开箱验收

具备完整的装箱单，除保证设备完好外，还应该按照本用户需求书第七章的要求提供资料。

2.3.5. 设备安装及调试

投标人应派专业技术人员到现场，进行设备、配套连接管道、电气等的安装，在项目业主或招标人的组织安排下，负责完成单机机械试车、指导及配合联合试运转、性能考核的技术工作。另外，设备控制系统（含仪表）由投标人自行调试。

★上述的技术服务费已包含在投标报价中。

(1) 中标人根据招标人的时间要求，派专业技术人员到现场进行指导及配合安装，并负责在招标人要求的时间内指导完成单机设备调试、指导及配合联合试运转，以及性能考核的技术指导工作。

(2) 在指导安装、调试过程中，中标人应遵守项目业主和招标人现场的管理规定，并遵守工程施工、安全生产、消防安全的有关管理规定，采取必要的安全防范措施，消除事故隐患，并随时接受招标人（或招标人委托的第三方）安全检查人员的监督检查。在中标人搬运、拆卸、指导安装、调试、验收过程中所产生的安全责任（包括但不限于对协助人员、施工人员、第三方所造成的财物毁损、人员损伤，以及防火、防电、防盗责任等），中标人应承担全部赔偿责任及相关法律责任，与项目业主和招标人无关；如因此造成项目业主或招标人损失的，中标人应按项目业主或招标人实际损失款项的【2】倍标准进行赔偿。

(3) 中标人负责指导安装、调试，并及时解决调试、试运行中出现的由中标人供货设备导致的问题，相关问题的解决时长以不影响工期为原则，否则将视为中标人逾期交货，且招标人有权追究中标人逾期交货的责任，即每逾期一日，中标人应按合同总价（含税）的 5%向招标人支付违约金。中标人逾期超过 30 日的，招标人可单方解除本合同，无论招标人是否解除本合同，中标人除支付前述逾期违约金外，还应按合同总价（含税）的 5%向招标人支付违约金。该部分金额不足以弥补项目业主和招标人损失的，招标人有权另行追偿。

(4) 中标人现场施工需做好安全文明施工管理，由于中标人原因造成其他第三方参建单位人员伤亡、财物损失或者被监督部门行政处罚，中标人须承担相应赔偿责任。

(5) 中标人应严格按照国家有关安全文明施工的标准与规范制定安全文明施工操作规程，配备必要的安全生产和劳动保护设施，加强对施工作业人员的施工安全教育培训，对他们的安全负责。

(6) 中标人应对合同工程的安全文明施工负责，采取有效的安全措施消除安全事故隐患，并接受和配合依法实施的监督检查。

(7) 中标人应遵守国家有关环境保护、卫生监督的法律法规，采取有效措施，保证施工场地达到环境保护、卫生部门的管理要求，为现场自有人员（含委派人员）提供并维护干净卫生的生活设施，保持施工场地的清洁整齐。

(8) 为保证合同设备的性能、满足招标文件要求功能且长期、稳定、正常运行要求所需要的，除施工图纸设计的预留洞口、预埋件、回填外，需要另行发生的开（补）洞口、增加预埋件、填缝、回填材料、水管、电路接驳、安全装置等，均由中标人自行负责，其费用包括在投标价中。

2.3.6. 验收要求

1、验收分为货到交货地点的交接验收，货物完成指导及配合安装、单机试运转的初步验收，和联合试运转的最终验收，并符合《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB50334-2017）、《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）等的规定。

2、交接验收：

(1) 货物运抵交货地点现场后 7 日内，项目业主（或项目业主委托的第三方）、招标人（或招标人委托的第三方）、中标人代表共同开箱验货。招标人按照本合同及招标文件、投标文件、制造图纸、国家相关法律法规以及规范的要求等相关的规定，对货物的品种、品牌、产地、型号规格、数量、外观质量、资料等进行清点和检查，并根据清点和检查情况作详细的记录。

(2) 若中标人所提供的设备或部件为国外制造，除提供技术资料外，还应提供原产地证书、报关资料及检验检疫证明、完税证明。

(3) 如发现货物的品种、品牌、产地、型号规格、数量、外观质量、资料与合同约定或招标文件规定不符，或货物短缺、质次、损坏等问题，招标人应作详细记录，项目业主或招标人有权拒绝收货，如项目业主和招标人同意收货的，中标人在招标人规定的时间内立即、无条件进行调换或补齐。由此产生的制造、修理和运费及保险费均应由中标人负担，

与项目业主和招标人无关。以上调换、更换、补齐货物的时间包含在本合同约定的交货时间内。

(4) 由于非项目业主或招标人原因而引起的设备或部件的修理或更换的时间, 如不影响工程建设进度, 则不视为逾期交货, 否则将视为中标人逾期交货, 且招标人有权追究中标人逾期交货的责任, 即每逾期一日, 中标人应按合同总价(含税)的 5%向招标人支付违约金。中标人逾期超过 30 日的, 招标人可单方解除本合同, 无论招标人是否解除本合同, 中标人除支付前述逾期违约金外, 还应按合同总价(含税)的 5%向招标人支付赔偿金。该部分金额不足以弥补项目业主和招标人损失的, 招标人还有权另行追偿。

(5) 交接验收合格后, 招标人出具相关签收手续。

3、初步验收:

(1) 合同下货物在完成指导安装、单机试运转、性能测试合格后, 项目业主(或项目业主委托的第三方)、招标人(或招标人委托的第三方)、中标人一起对设备的完整性, 安装与设计图纸符合性和合理性、单机试运转的测试结果进行初步检验。

(2) 中标人在货物指导安装、单机试运转过程中, 应做好详细的检验、测试记录和试验结果, 检验结果应符合本合同及招标文件、投标文件、制造图纸、国家相关法律法规以及规范的规定标准。(当多个标准不一致时, 以最高标准作为验收标准)。

(3) 达到验收标准, 项目业主、招标人、中标人三方及相关单位共同签署初步验收记录。中标人同时提供单机试运转报告、测试报告等资料。

4、最终验收:

(1) 当污水处理厂的土建及配套工程、全部工艺设备等完成安装, 具备通水条件后, 进行联合试运转。联合试运转验收以全厂连续 48 小时出水水质 100%达到国家有关出水水质标准为合格标准。

(2) 货物按上述程序验收合格的, 中标人移交完所有资料文档后, 招标人向中标人出具书面的验收合格报告。

(3) 当中标人取得招标人出具的联合试运转书面验收合格报告, 或因非中标人原因导致本合同项下货物不能进行最终验收的, 自合同下全部货物初步验收合格满 9 个月后(以先到期为准)视为最终验收合格。

(4) 项目业主和招标人在进行任何一次验收时发现货物不符合相关要求的, 可拒绝收货或要求中标人承担免费更换或退货责任, 中标人应将该等产品在 3 日内自行拆除及运回, 项目业主和招标人不承担因验收造成的产品损耗且不对产品承担保管责任, 因此产生的一切费用及风险由中标人承担。

(5) 项目业主和招标人根据本条规定对货物所做出的验收, 仅作为起算付款及质保期之用, 不视为双方对于货物质量的最终认可, 中标人仍应在质保期内对产品质量承担保证责任。

(6) 货物在最终验收合格前, 其损耗、毁损、灭失等风险及责任由中标人承担, 如因发生前述情形, 导致中标人所供应的货物不能通过项目业主和招标人验收的, 中标人应按项目业主和招标人要求予以免费更换或退货。

(7) 验收过程中, 如对检验记录不能取得一致意见时, 可委托工程所在地具有资质的权威的第三方检验机构联合进行检验。检验结果具有约束力, 检验费用由责任方负担。

2.3.7. 人员培训

(1) 投标人所在地的考察和招标人所在地及工地现场培训

A. 投标人应按照经项目业主或招标人批准的培训计划对项目业主或招标人所指派的工作人员进行有关合同内设备的测试、操作和维修方面的培训, 使其能对合同内所有设备的

特性、结构、操作和维修要求获得充分的了解和掌握。

B.进口设备由外籍技术人员给项目业主或招标人技术人员进行培训时，投标人必须聘请专业的翻译人员，并提供相关的中英文资料。

上述培训费用包含在投标报价总价内，并提供培训计划。

（2）现场培训

现场培训是在安装、试运转和检测期间，投标人派专人对操作工人培训，务必使这些受训人员能胜任这些设备的运行和维护工作。

现场培训费用已包含投标总价中。

2.3.8. 质保期工作

★（1）设备质保期为至少 24 个月（除电气，具体质保期，详见“6.2. 设备质保及售后要求”），质保期自工程最终验收合格之日起算。质保期内，投标人对所投设备供货、安装质量进行免费保修，免费保修包括但不限于由投标人承担完成质保期的工作而产生的运费、购置费、测试费、人工费等各项费用。

（2）质保期内投标人对项目业主和招标人负有责任，对设备出现的不符合合同要求的、有问题的地方应进行免费维修、保修或更换配件，投标人免费提供维护、维修以及其它售后服务，所有质保服务由投标人上门进行，且不得另行收取任何费用。在质保期内，投标人负责维修、更换的设备、零部件等质保期从维修更换经项目业主和招标人确认后重新计算。

（3）在质保期内投标人应负责设备的保养，并实施每年至少两次整体检查。质保期间如在正常操作情况下，任何机件因设计不当、材质缺陷或制造欠佳等因素而发生故障，投标人应在接到通知后，毫不拖延地负责修复。如投标人未在规定的期限内修复，项目业主或招标人有权自行处理，其费用应由投标人负责支付，不得异议。

（4）项目业主或招标人有权拒绝使用带有缺陷的或与合同要求不符的设备或零件，这些设备或零件由投标人负责更换，项目业主和招标人不负担所增加费用。包括在质保期内，项目业主或招标人如发现产品的质量、规格、性能、数量等与本招标文件规定不符，或发现产品无论由于任何原因存在隐藏缺陷、工艺问题或使用不良的材料的，或产品出现质量问题的，投标人应根据项目业主和招标人指示承担更换或退货责任。

（5）在设备出现严重故障、影响正常运行、修复有困难的情况下，应对设备进行免费更换。包括在质保期内，如发生故障（7 日内）无法修复，或一个故障累计出现超过两次（含两次），或货物累计经三次维修后仍无法正常运行的，投标人应无条件根据项目业主和招标人要求承担更换或退货责任，由此产生的费用由投标人承担。

（6）质保期内全部服务费（含更换零部件，达到招标文件及合同约定条件的更换货物或退货）和维修费用及投标人技术服务人员的一切费用由投标人全部自理，包括但不限于为完成质保期的工作而产生的运费、购置费、测试费、人工、劳务等各项费用（包括进口

关税和增值税等），上述所有费用由投标人自行承担，项目业主或招标人保留对其在质保期内因设备缺陷导致的损失向投标人索赔的权利。

（7）投标人必须具有专业的售后服务力量和售后技术服务队伍，在合同规定的质保期内，投标人承诺将在接到项目业主的故障报警后 4 小时内响应，24 小时内到达项目现场进行维修等服务。

（8）投标人应建立质量跟踪档案，对项目业主和招标人进行每月一次的定期回访（电话或现场），以保证货物的正常运行。

2.4. 单位、质量标准和规范

2.4.1. 计量单位

本项目投标人提供的设备参数应使用国际单位制，投标人在投标文件中必须采用国际计量单位制。

2.4.2. 质量标准和规范

所有设备的制造、调试和安装应符合中国国家有关标准和规范。如果投标人所用标准优于国家标准，投标人要说明用于替代的标准或实际使用的规范，并提交标准或实施规范。

下列标准所包含的部分条文在本招标文件中引用，投标人所提供的产品的型式分类、技术要求、测试方法、检测及包装运输必须符合这些要求；未被引用的部分同样也被视为必须遵循的标准，并且这些标准会被修订，投标人应按最新的版本执行。所列的标准并未包括全部本工程工艺设备制造须执行的国标、部标，未被提及的相关国标、部标也应被投标人遵循。当本招标文件描述的要求高于国标、部标时，投标人应满足本招标文件的要求。

GB/T 12227-2005 《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》

CJ/T472-2015 《潜水排污泵》

CJ/T498-2016 《自动搅匀潜水排污泵》

CJ/T518-2017 《潜水轴流泵》

GB/T12785-2014 《潜水电泵 试验方法》

GB/T13006-2013 《离心泵、混流泵和轴流泵汽蚀余量》

GB/T13007-2011 《离心泵效率》

GB/T13008-2010 《混流泵、轴流泵技术条件》

GB/T16907-2014 《离心泵技术条件（I 类）》

GB/T5656-2008 《离心泵技术条件（II 类）》

GB/T5657-2013 《离心泵技术条件（III 类）》

GB/T5660-2013 《轴向吸入离心泵底座尺寸和安装尺寸》

GB/T5661-2013 《轴向吸入离心泵机械密封和软填料用空腔尺寸》

GB/T5662-2013 《轴向吸入离心泵（16bar）标记、性能和尺寸》

GB/T7021-2019 《离心泵名词术语》

GB/T9481-2021《中小型轴流泵》

GB 32030-2022《潜水电泵能效限定值及能效等级》

GB/T3214-2007《水泵流量的测定方法》

HJ/T336-2006《环境保护产品技术要求 潜水排污泵》

HJ/T279-2006《环境保护产品技术要求 推流式潜水搅拌机》

CJ/T109-2007《潜水搅拌机》

GB/T33566-2017《潜水推流式搅拌机》

GB37485-2019《污水处理用潜水推流式搅拌机能效限定值及能效等级》

HJ/T250-2006《环境保护产品技术要求 旋转式细格栅》

HJ/T262-2006《环境保护产品技术要求 格栅除污机》

CJ/T443-2014《给水排水用格栅除污机通用技术条件》

GB/T37565-2019《给水排水用格栅除污机通用技术条件》

GB/T28741-2012《移动式格栅除污机》

JB/T13741-2019《孔板式格栅除污机》

JB/T9046-1999《格栅除污机》

YB/T4001.1-2019《钢格栅板及配套件 第1部分：钢格栅板》

YB/T4001.2-2020《钢格栅板及配套件 第2部分：钢格板平台球型护栏》

YB/T4001.3-2020《钢格栅板及配套件 第3部分：钢格板楼梯踏板》

HJ/T265-2006《环境保护产品技术要求 刮泥机》

HJ/T251-2006《环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机》

HJ/T278-2006《环境保护产品技术要求 单级高速曝气离心鼓风机》

GB28381-2012《离心鼓风机能效限定值及节能评价》

GB/T2888-2008《风机和罗茨鼓风机噪声测量方法》

HJ/T369-2007《环境保护产品技术要求 水处理用加药装置》

HJ/T252-2006《环境保护产品技术要求 中、微孔曝气器》

HJ/T263-2006《环境保护产品技术要求射流曝气器》

HJ/T281-2006《环境保护产品技术要求 散流式曝气器》

CJ/T263-2018《水处理用刚玉微孔曝气器》

CJ/T264-2018《水处理用橡胶膜微孔曝气器》

CJ/T475-2015《微孔曝气器清水氧传质性能测定》

HJ2522-2012《环境保护产品技术要求 紫外线消毒装置》

GB/T19837-2019《城镇给排水紫外线消毒设备》

GB/T23112-2008《紫外线金属卤化物灯》

GB/T 19258.1-2022《杀菌用紫外辐射源 第1部分:低气压汞蒸气放电灯》

HJ 2008-2010 《污水过滤处理工程技术规范》

JB/T6444-2019 《风机包装通用技术条件》

GB/T22669-2008 《三相永磁同步电动机试验方法》

GB30253-2013 《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》

GB/T755-2019 《旋转电机 定额和性能》

GB/T1993-1993 《旋转电机冷却方法》

GB/T997-2022 《旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类（IM 代码）》

GB/T13002-2022 《旋转电机热保护》

GB/T 14711-2013 《中小型旋转电机通用安全要求》

GB/T17948.1-2018 《旋转电机 绝缘结构功能性评定 散绕组试验规程 热评定和分级》

GB/T20160-2006 《旋转电机绝缘电阻测试》

GB/T2888-2008 《风机和罗茨鼓风机噪声测量方法》

GB/T 5226.1-2019 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件》

VDI2048 《鼓风机验收试验的允差》

VDI2056 《鼓风机振动测量》

VDI2060 《鼓风机旋转体平衡测定》

ISO3744 《鼓风机-原动机噪音测定》

ISODP8573 《压缩空气质量等级和试验》

ISO5368 《鼓风机安全规程》

JB/T3263-2000 《卧式振动离心机》

CJ/T3006-1992 《供水排水用铸铁闸门》

GB/T 3811-2008 《起重机设计规范》

GB/T6067.1-2010 《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》

JB/T1306-2008 《电动单梁起重机》

JB/T9008.1-2014 《钢丝绳电动葫芦 第 1 部分：型式与基本参数、技术条件》

JB/T9008.2-2015 《钢丝绳电动葫芦 第 2 部分：试验方法》

GB/T 24811.1-2009 《起重机和起重机械 钢丝绳选择 第 1 部分：总则》

GB/T20118-2017 《钢丝绳通用技术条件》

JB/T4315-2020 《起重机械电控设备》

GB/T4879-2016 《防锈包装》

GB5083-2023 《生产设备安全卫生设计总则》

GB 55006-2021 《钢结构通用规范》

JB/T 2839-2016 《电机用刷握及集电环》

SY/T0407-2012 《涂装前钢材表面处理规范》

CJ/T3035-1995 《城镇建设和建筑工业产品型号编制规则》

GB 50231-2009 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》

GB/T17241.6-2008 《整体铸铁法兰》

GB/T17241.7-1998 《铸铁管法兰 技术条件》

GB/T6414-2017 《铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量》

GB/T1184-1996 《形状和位置公差 未注公差值》

GB/T5226.1-2019 《机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件》

GB/T1804-2000 《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》

GB/T 13306-2011 《标牌》

GB/T 9089.2-2023 《户外严酷条件下的电气设施 第2部分: 一般防护要求》

JG/T5082.1-1996 《建筑机械与设备 焊接件通用技术条件》

CJ/T3035-1995 《城镇建设和建筑工业产品型号编制规则》

GB/T1176-2013 《铸造铜及铜合金》

GB/T4942-2021 《旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码） 分级》

GB/T13384-2008 《机电产品包装通用技术条件》

GB/T25409-2010 《小型潜水电泵》

GB/T3216-2016 《回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级》

GB/T5013.2-2008 《额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆 第2部分: 试验方法》

GB/T 9439-2023 《灰铸铁件》

GB/T1220-2007 《不锈钢棒》

GB/T 1348-2019 《球墨铸铁件》

GB/T 9124.1-2019 《钢制管法兰 第1部分: PN 系列》

GB/T9124.2-2019 《钢制管法兰 第2部分: Class 系列》

GB/T2828.1-2012 《计数抽样检验程序 第1部分: 按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》

GB/T191-2008 《包装储运图示标志》

GB/T22719.1-2008 《交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第1部分: 试验方法》

GB/T22719.2-2008 《交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第2部分: 试验限值》

GB18613-2020 《电动机能效限定值及能效等级》

JB/T8857-2011 《离心式潜污泵》

ISO1217:2009 《容积式压缩机—验收试验》

GB/T3853-2017 《容积式压缩机 验收试验》

JB/T8941.1-2014 《一般用途罗茨鼓风机 第1部分: 技术条件》

JB/T8941.2-2014 《一般用途罗茨鼓风机 第2部分: 性能试验方法》

GB/T12238-2008 《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》

GB/T 13927-2022 《工业阀门 压力试验》

GB/T12221-2005 《金属阀门结构长度》

GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

GB3096-2008 《声环境质量标准》

CECS 451-2016 《上向流滤池设计规程》

GB/T37528-2019 《脱氮生物滤池通用技术规范》

JB/T4333.1-2013 《厢式压滤机和板框压滤机 第 1 部分：型式与基本参数》

JB/T4333.2-2013 《厢式压滤机和板框压滤机 第 2 部分：技术条件》

JB/T4333.3-2013 《厢式压滤机和板框压滤机 第 3 部分：滤板》

JB/T4333.4-2013 《厢式压滤机和板框压滤机 第 4 部分：隔膜滤板》

CJ/T540-2019 《重力式污泥浓缩池悬挂式中心传动浓缩机》

GB/T10605-2015 《中心传动式浓缩机》

JB/T11832-2014 《污水处理厂鼓式螺压污泥浓缩设备》

GB39731-2020 《电子工业水污染物排放标准》

GB51441-2022 《电子工业废水处理工程设计标准》

HJ1298-2023 《电子工业水污染防治可行技术指南》

GB/T 37894-2019 《水处理用臭氧发生器技术要求》

GB/T 19837-2019 《城镇给排水紫外线消毒设备》

CJJ/T 251-2017 《城镇给水膜处理技术规程》

CJ/T 510-2017 《城镇污水处理厂污泥处理稳定标准》

除了以上中国国家标准外，国际标准化组织标准、国际电工技术委员会标准，已颁布的有关标准也应是设计、制造工艺所遵循的标准。如所提供的设备暂无相应的中国标准和规范，投标人应提供实际使用情况证明及推荐相应的设计安装、验收标准。

投标人在不增加额外费用的前提下，可向项目业主和招标人提出使用其它同等的国际标准，经项目业主、招标人及设计人的书面同意，确认不会低于技术规定中所用的标准水平。投标人应向项目业主和招标人表明该代用标准是合适的、相当的，并提供以前成功使用的范例。

设备与管道接口以及设备与设备的接口尺寸必须符合 ISO 标准，电气设备的连接方式及规格均符合 IEC 标准。

当本用户需求书或合同内没有表明或商定对应的任何标准时，所有详细资料、材料、设备及制造工艺应符合本用户需求书技术要求的规定并提交项目业主和招标人认可。

当在设计的材料或设备选用上受法定条例、指令、法规或其他的国内有关法律影响时，那么所供应的材料和设备即使在本用户需求书中有特殊要求，但其有关要求也必须与这些

条例相关章节的规定相符。

2.4.3. 标准缩写

技术要求中所用的参考标准、实施规范和刊物的缩写形式及其有关组织如下：

GB 中国国家标准

AGMA 美国齿轮制造商协会

AISI 美国钢铁学会

AS 澳大利亚标准协会

ASTM 美国测试与材料学会

IEC 国际电工委员会

BS 英国标准学会

AEMA 美国国家电气制造商协会

CP 英国标准学会（实施规范）

DIN 德国工业标准

ISO 国际标准化组织

JIS 日本工业标准

SI 国际单位制

2.5. 相关费用的约定

投标人对其提供的机械、电器、仪表设备和工艺方面所涉及的一切专利费和执照费及其他相关费用承担责任，并且负责保护项目业主和招标人的利益不受任何损害，一切由文字、商标和技术专利侵权的申诉或者由使用设备和工艺结构特征、元件的排列所引起的法律裁决、诉讼和费用与项目业主和招标人无关。投标人的报价已包括了专利费、执照费和其它与这方面相关的费用。

2.6. 设备的一般要求

2.6.1. 设计使用期限

设计的材料和设备均应能适合长期的连续运转，正常使用时限必须达到投标文件中承诺时间，重要配件亦应达到承诺的使用期限。

除去易耗件如密封填料等正常情况需要频繁更换的除外，凡是须经受磨耗的无论哪一种部件，从新使用到需要更换，或需要修理时的连续正常运转的使用寿命不应少于三年，所有的齿轮与轴承的设计使用寿命不低于 10 万小时，其额定值至少为工作负荷的 125%。

2.6.2. 材料

工程中所使用的材料必须是最适合该工作的，并应是新的、一流的商品质量，无缺陷的且应选择使用寿命长，维护要求低的材料。

水下设备的活动部分及表面，如销、栓与轴等，应是抗腐蚀的。直接与各种化学制品接触的部件应具有对这些化学制品完全的抗腐蚀、抗磨损的能力，并保证这些部件不会由

于时间的消逝，暴露在日光下或任何其它原因引起腐蚀或老化。

处理工艺的主要机械设备、构件，水下部分需采用 304 或 304 以上的不锈钢，水上部分亦应优先采用 304 或 304L 的不锈钢，或采用重度防腐处理的碳钢材料。

2.6.3. 工作质量

设备在运行时应没有异常振动，且只具有最小的噪音。旋转部件应是平衡的，以使它在各种不同操作速度进行运转时以及达到最大负荷时，均不应由于失去平衡而产生振动。

凡易被产生的灰尘或水溅等导致磨损或损坏的部件应整个地用防尘罩或防水罩封闭。

2.6.4. 齿轮传动与齿轮箱

所有的齿轮传动均应符合 ISO、DIN 的标准，服务系数不低于 2.0，所有的齿轮传动除非另有批准均应是全封闭式的。

齿轮箱的所有接缝处须密封可靠以防止水与灰尘的进入和润滑剂的外流，齿轮传动部件应便于检查和进行维修。齿轮箱应具有刻度清楚的观察玻璃或量油尺，以显示流动的或静止的油位。

2.6.5. 平衡

所有的旋转部分均应作适当的静态与动态平衡，以便在正常的全速运转时并在最险峻的负荷条件时，均不应在设备中或在车间中或在周围的附近处，出现过分的振动。

2.6.6. 互换性

所有相类似的设备、零备件或附属件应是可以互换的，所提供的设备的种类必须是合乎标准化的。

2.6.7. 噪音控制

所有设备在正常运转时无异常噪声，如有必要，设备应自带消音器或隔音罩设计，满足相应技术参数部分对噪声控制的要求。

2.6.8. 润滑和清洗

需要周期性加注润滑脂的机械装置、部件，均应设加油嘴，并设置在便于操作的部位。投标人需提供各润滑油脂的推荐等级。

2.6.9. 铭牌、标志与电路原理牌

设备及附属电机均应具有 304 不锈钢金属的铭牌，铭牌内字体蚀刻明显清晰，在正常的使用期内不得灭失，并采用不锈钢铆钉铆固的方式固定，把制造商名称、编号、工作特性、输出功率、电流、功率因数、效率、噪声、速度、压力、制造日期等清楚地标明在上面。

电控柜（箱）内需有清晰、详细的电路原理图、接线图及布置图，并稳定张贴于电控柜（箱）内。

所有设备及配套系统的标识、标牌等要符合项目业主《6S 可视化管理执行标准手册》的相关要求，具体需投标人在确定中标后主动与招标人沟通确认。

2.6.10. 安装紧固件

投标人需提供设备安装所需的专门的所有紧固件，如地脚螺栓、垫板、托座、支承钢结构和座板等，其中用在混凝土，砖石中的基础螺栓，螺母和垫圈应为 304 不锈钢（含 304 不锈钢）以上材质。投标人应在投标文件上予以明确其材质、数量、尺寸等。

2.6.11. 防护及油漆

除不锈钢材质外，用于本项目的所有设备机器构配件的其他金属材质均需按照相关标准做好油漆的防护，如有必要，不锈钢也应做哑光处理。

2.6.12. 螺母、螺钉、垫圈和螺栓

（1）粗制螺栓、螺钉、螺母应符合 ISO225，ISO272，ISO885，ISO 888 和 ISO4759/1。粗制碳钢六角螺栓、螺钉、螺母应符合 ISO272，ISO4759/1 8.8 级。垫圈应符合 ISO/R887，并使用在所有螺母，六角螺栓和螺钉之下。

（2）浸没于污水中的螺栓、螺钉、螺母、垫圈材料应采用 304 不锈钢或更优材质，其他暴露在大气中的螺栓、螺钉、螺母、垫圈材料应采用镀锌处理或其他更优防腐措施。

（3）螺母的螺纹制造应符合 ISO1459，ISO1460 和 ISO1461。

（4）螺栓应有足够长度以确保螺母旋紧。

注：如果第三、四、五设备专章材质与此章节不一致，以设备专章要求为准。

2.6.13. 安全措施

设备除电气系统中过流过载保护外，一般应设机械式过扭矩保护，过扭矩保护需设自动复位。

设备的所有含有危险因素的部位应加上安全罩。在正常工况条件下，温度高于 60℃或小于 5℃的所有零件应装有防护栏或保温套。

所有电气传导件包括由此而形成的电器装置都应绝缘或设防护装置以防危险。

安全设计应符合 GB5083-2023《生产设备安全卫生设计总则》中的有关规定。电气设备户外和户内安装时，外壳保护等级应符合 GB/T 4208-2017《外壳防护等级（IP 代码）》中 IP55 的规定。

2.6.14. 机械设备配套部件要求品牌及材质

（1）配套减速箱：SEW、DODGE、FLENDER、NORD 或具备同等质量的品牌产品。

（2）配套控制柜的电气元件：AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品，其中接触器和继电器的寿命不小于 100 万次（每对触点开合次数）。

2.6.15. 机械设备的噪声控制

（1）环境评价要求

a.声环境功能区区划与质量标准

根据《城市区域环境噪声功能区区划》，该项目按 2 类居住、商业、工业混合区标准

执行，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

b.厂界噪声标准

厂界噪声采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）II 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

（2）机械设备的噪声控制

机械设备的噪声控制要求及措施：

a.严格执行本项目环境影响报告书噪声控制要求；

b.采用优质、低噪声设备；

c.对于主要振动设备，当设备本身减振降噪不能达标的，必须自行配备有隔音罩等降噪隔音设施；

d.对于主要振动设备，应提供构建筑物结构降噪隔音方案。

2.6.16. 机械设备配套电气设备及控制箱（柜）一般技术要求

（1）要求范围

本节所述电气控制箱（柜）为本需求书中涉及投标人应负责提供所供设备配套的现场电气控制箱（柜）及其电气附属设备。

（2）需求执行要求

所有设备及材料的设计，制造及调试中应具备规定的性能。应确保所有设备及材料的设计、制造、试验或试运行的质量。

动力设备中使用的电动机须达到《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）中规定的 2 级能效标准要求。变速电机在工频工作时的效率也须达到上述要求。

电动机的绕组引线须采用镀锡软电缆，电动机的接线端子线耳及接线螺栓、螺母和连接片等均须进行镀锡处理；电动机接线盒不得采用冲压或焊接等制成的铁皮线盒。

所有电气设备的连接线若采用硬芯电线或电缆，则裸露在外的铜导线须进行热镀锡处理。

现场控制箱（柜）的箱（柜）体采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理。箱（柜）门一般采用双层结构，其中外层箱（柜）门锁的锁芯要具有防水功能。控制箱（柜）内应有防凝露的电加热单元和通风散热装置（自动温度启停控制）以及检修用的灯具，室内箱（柜）防护等级为 IP54，室外箱（柜）防护等级为 IP55。现场控制箱（柜）做到整体防雷接地，电源进线端安装隔离变压器及电子式避雷器，触摸屏与 PLC 之间的通信线及其他传感器的信号线要加装浪涌保护器。电子式避雷器或浪涌保护器应选用安普迅、雷科星、海德或具备同等质量或以上的品牌产品。

电气控制（箱）柜内的控制元器件如熔断器、断路器、接触器、各类继电器、软启动器、变频器、开关、按钮、指示灯等须选用所列品牌中的最优系列产品，接触器等须选用比额定值大一个规格的产品；控制柜（箱）到设备的动力电缆应同时满足以下要求：①采

用 YJV 电缆；②额定工作时最大电流密度不超过 $3.5\text{A}/\text{mm}^2$ ；③最大压降不超过额定工作电压的 1%；④当动力设备功率较小时其所用电缆最小截面不得小于 4mm^2 。

控制柜（箱）到设备的控制电缆应同时满足以下要求：①采用 KVV 带屏蔽层的控制电缆；②芯线截面不低于 1.5mm^2 ；③模拟量信号电缆采用 DJYVP 型电缆；④无源接点需经过中间继电器输出。

箱（柜）内和面板上的元器件的安装布置要布局合理、整齐美观、稳固牢靠，标志清楚，且便于观察和操作、维护。标志清楚是指各箱内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20% 的备用端子。

箱（柜）内随机的电气控制元器件，其导电接线端子（含端板、螺钉、螺栓、垫片）及线耳、线叉等，其表面均须进行镀锡处理，箱柜内连接用软电线（缆）须采用镀锡铜线。

所有控制箱（柜）上非导电紧固件须采用 304 不锈钢材质。

设备控制箱（柜）输入、输出在没 PLC 控制器的前提下模拟量信号采用 $4\sim 20\text{mA DC}$ ，开关量信号采用 24V DC 信号，有 PLC 系统则与上级自控系统采用以太网通讯，设备配套的仪表支持 Modbus 通讯。

2.6.17. 技术规格偏离

投标人必须根据标书要求，按照招标内容的顺序做出逐项实质性的应答。主要性能指标必须填入技术性能表。任何偏差都必须列入报价书中的技术偏离表。确定投标人后，投标人在合同谈判中提出的任何偏差都不得超越此偏差表中已被项目业主或招标人确认的条款。

若投标人未提出技术偏离，则视为投标人完全满足招标要求，中标后不得以调整技术参数为由增加价格。

2.6.18. 相关权利约定

投标人必须保证在设备使用寿命内，项目业主无偿获得最终版 PLC 控制源程序、触摸屏源程序等软件的知识产权，相关程序均不得设置密码（或免费向项目业主提供密码）、随机附带的软件程序等不得设置妨碍设备正常工作的后门程序。涉及设备正常使用、维护的一切软件在设备竣工验收时也应一并交付项目业主。

投标人必须保证在设备使用寿命内，项目业主无偿获得使用相应终端设备调阅数据采集、监控元器件数据的应用软件，特殊连接线缆以及连接方式方法。

第三章 通用设备详细技术要求

3.1. 水泵及搅拌、推流设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

3.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

3.1.1.1. 招标设备清单

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-------------------------------|--|----|----|----------------------------------|
| 1 | 潜污泵 | Q=2084m³/h, H=19m, N≤185kW, 变频控制、配套控制柜, 配不锈钢导轨、拉链及自耦装置 | 套 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 2 | 潜污泵 | Q=1042m³/h, H=19m, N≤90kW, 变频控制、配套控制柜, 配不锈钢导轨、拉链及自耦装置 | 套 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 3 | 混合液回流泵 (好氧—缺氧) (带拍门) | Q=3000m³/h, H=1m, N≤22kW, 变频控制、配套控制柜 | 套 | 6 | 原生生化池改造 为五段式 Bardenpho 生物池 |
| 4 | 水平螺旋桨泵 (混合液回流泵) (缺氧—厌氧) | Q=1980m³/h, H=1.5m, N≤11kW, 变频控制、配套控制柜 | 套 | 6 | 原生生化池改造 为五段式 Bardenpho 生物池 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|--------------------|--|----|----|--------------------------|
| 5 | 潜污泵 | Q=3500m ³ /h, H=7m, N≤110kW, 变频控制、配套控制柜, 2用1冷备, 附全套起吊支架 | 套 | 3 | 提标 A-MBR 膜池改造 |
| 6 | 变频气压自动给水设备 (中水回用泵) | 单泵流量 Q=60m ³ /h, H=30m, N≤15kW, 每套包括水泵 2 台, 1 用 1 备, 配套提供水泵机组、气压罐、控制柜、出口蝶阀、止回阀及所需的安装附件。立式隔膜气压罐总容积 2580L, 压力等级 1.0Mpa, m=943kg | 套 | 1 | 厂区管线 (中水) |
| 7 | 潜水泵 | Q=3.6m ³ /h, H=8m, N≈0.55kW, 工频 | 套 | 1 | 仓库冷备, 与厂区其他流量计共用 |
| 8 | 潜水推流器 (厌氧区) | 额定功率 N≈5kW, φ2500, 34rpm, 附配不锈钢导轨、吊装支架、固定件, 移动式起吊, 配套控制柜 | 套 | 4 | 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池 |
| 9 | 潜水搅拌器 (预缺氧区) | 额定功率 N≤10kW, φ620, 480rpm, 附配不锈钢导轨、吊装支架、固定件, 移动式起吊, 配套控制柜 | 套 | 2 | 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池 |
| 10 | 潜水推流器 (缺氧区) | 额定功率 N≤10kW, φ2500, 72rpm, 附配不锈钢导轨、吊装支架、固定件, 移动式起吊, 配套控制柜 | 套 | 8 | 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池 |
| 11 | 潜水推流器 (缺氧区) | 额定功率 N≤10kW, φ2500, 72rpm, 附配不锈钢导轨、吊装支架、固定件, 移动式起吊, 配套控制柜 | 套 | 8 | 原二沉池改造为五段式 Bardenpho 生 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|------------|---|----|----|--------------------------|
| | | | | | 物池 |
| 12 | 潜水推流器（配水井） | 额定功率 N 定 1.5kW， $\phi 1250$ ，36rpm，附配不锈钢导轨、吊装支架、固定件，移动式起吊，配套控制柜 | 套 | 2 | 原二沉池改造为五段式 Bardenpho 生物池 |

注：任何元件、设备、装置、控制或操作系统，如设备清单中未提及，但对于完整的性能优良的水泵、搅拌器系统是必不可少的，此类元件、设备、装置、控制或操作系统均属于供货范围，其费用包含在投标价中。

3.1.1.2. 技术参数

（1）泵性能参数

| 水泵名称 | 潜污泵 | 潜污泵 | 水平螺旋桨泵（混合液回流泵） | 水平螺旋桨泵（混合液回流泵） | 潜污泵 | 潜水泵 | 中水回用泵 |
|-------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 安装场所 | 进水泵房 | 进水泵房 | 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池 | 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池 | 提标 A-MBR 膜池改造 | 流量计井集水坑 | 厂区管线（中水） |
| 数量 | 1 台 | 1 台 | 6 台 | 6 台 | 3 台 | 1 台 | 2 台 |
| 介质 | 污水 | 污水 | 污水 | 污水 | 污水 | 污水 | 中水 |
| 设计工况点 | Q=2084m ³ /h H=19m | Q=1042m ³ /h H=19m | Q=3000m ³ /h H=1m | Q=1980m ³ /h H=1.5m | Q=3500m ³ /h H=7m | Q=3.6m ³ /h H=8m | Q=60m ³ /h H=30m |
| 电压 | 380V 50Hz | 380V 50Hz | 380V 50Hz | 380V 50Hz | 380V 50Hz | 380V 50Hz | 380V 50Hz |
| 水泵效率 | 工况点 \geq 80% | 工况点 \geq 80% | 工况点 \geq 80% | 工况点 \geq 70% | 工况点 \geq 70% | 工况点 \geq 70% | 工况点 \geq 70% |

| | | | | | | | |
|------------|----------|----------|------------------------|------------------------|----------|--------------|-----------|
| 水泵名称 | 潜污泵 | 潜污泵 | 水平螺旋桨 泵（混合液 回流泵） | 水平螺旋桨 泵（混合液 回流泵） | 潜污泵 | 潜水泵 | 中水回 用泵 |
| 功率 | ≤185KW | ≤90KW | ≤22KW | ≤11KW | ≤110KW | ≈0.55KW | ≤15KW |
| 流量调节 范围 | 75-120% | 75-120% | 75-120% | 75-120% | 75-120% | 75-120% | 75-120% |
| 安装方式 | 可拆卸 | 可拆卸 | 可拆卸 | 可拆卸 | 可拆卸 | 可拆卸 | 可拆卸 |
| 启动方式 | 变频启动 | 变频启动 | 变频启动 | 变频启动 | 变频启动 | 直接启动 | 变频启动 |
| 保护等级 | IP68 | IP68 | IP68 | IP68 | IP68 | IP68 | IP68 |
| 绝缘等级 | ≥H | ≥H | ≥H | ≥H | ≥H | ≥H | ≥H |
| 最高工作 温度 | ≤180℃ | ≤180℃ | ≤180℃ | ≤180℃ | ≤180℃ | ≤180℃ | ≤180℃ |
| 电机温升 | ≤80℃ | ≤80℃ | ≤80℃ | ≤80℃ | ≤80℃ | ≤80℃ | ≤80℃ |
| 噪声 | ≤80dB(A) | ≤80dB(A) | ≤80dB(A) | ≤80dB(A) | ≤80dB(A) | ≤ 80dB(A) | ≤80dB(A) |
| 工作制 | 24h/d | 24h/d | 24h/d | 24h/d | 24h/d | 间歇运行 | 24h/d |

(2) 潜水搅拌器性能参数

| | |
|-------------|--------------|
| 名称 | 潜水搅拌器 |
| 安装位置 | 缺氧池 |
| 池体数量 | 2 座 |
| 介质 | 活性污泥 混合液 |
| 螺旋桨直径（mm） | ≥620mm |
| 螺旋桨转速（rpm） | ≈480rpm |
| 池底平均流速（m/s） | ≥0.5m/s |
| 推力（N） | ≥1100N |
| 电机额定功率 | ≤10.0kW |
| 启动方式 | 直接启动 |
| 工作制 | 24h/d |
| 供电电源 | 3F 380V 50Hz |

| | |
|--------|------|
| 防护等级 | IP68 |
| 绝缘等级 | H 级 |
| 潜水电缆长度 | 20m |

注：供货商应提供潜水搅拌机水力模拟资料。

(3) 潜水推流器性能参数

| 安装位置 | 生物池厌氧区 | 生物池第一段缺氧区 | 生物池第二段缺氧区配水井 | 生物池第二段缺氧区 |
|---------|------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 池体数量 | 2 座（每座 2 格） | 2 座（每座 2 格） | 1 座 | 2 座（每座 1 格） |
| 介质 | 生化池混合液 | 生化池混合液 | 生化池混合液 | 生化池混合液 |
| 介质温度 | 0℃~40℃ | 0℃~40℃ | 0℃~40℃ | 0℃~40℃ |
| 介质 pH 值 | 6.0~9.0 | 6.0~9.0 | 6.0~9.0 | 6.0~9.0 |
| 单格池有效容积 | 2088m ³ | 1608m ³ | 619m ³ | 3934m ³ |
| 单格池设备数量 | 1 台 | 2 台 | 2 台 | 4 台 |
| 单格池平面尺寸 | 长 28.6m×宽 12.7m，中间三道隔墙 | 长 20.6m×宽 12.7m，中间设三道隔墙 | 外径 6m 扣减内径 3m 的圆 | 外径 38m 扣减内径 20m 的圆 |
| 有效水深 | 6250mm | 6200mm | 7300mm | 4800mm |
| 池深 | 6950mm | 6800mm | 7800mm | 5300mm |
| 池形 | 矩形 | 矩形 | 圆形 | 圆形 |
| 叶轮直径 | ≥2500mm | ≥2500mm | ≥1250mm | ≥2500mm |
| 叶片数 | 两片式 | 两片式 | 两片式 | 两片式 |
| 启动方式 | 直接启动 | 直接启动 | 直接启动 | 直接启动 |
| 转速 | ≤34rpm | ≤72rpm | ≤36rpm | ≤72rpm |
| 工作时间 | 24 小时连续并可间歇运行 | 24 小时连续并可间歇运行 | 24 小时连续并可间歇运行 | 24 小时连续并可间歇运行 |
| 防护等级 | IP68 | IP68 | IP68 | IP68 |
| 绝缘等级 | ≥H 级 | ≥H 级 | ≥H 级 | ≥H 级 |

| | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 推流器电机 功率 | ≈5.0kW | ≤10.0kW | ≈1.5kW | ≤10.0kW |
| 每小时启动 次数 | ≥15 次/小时 | ≥15 次/小时 | ≥15 次/小时 | ≥15 次/小时 |
| 电缆长度 | 10m | 10m | 10m | 10m |
| 供电电源 | 380V/3Ph/50hz | 380V/3Ph/50hz | 380V/3Ph/50hz | 380V/3Ph/50hz |
| 池底流速 | ≥0.3m/s | ≥0.3m/s | ≥0.3m/s | ≥0.3m/s |

注：供货商应提供潜水搅拌机水力模拟资料。

3.1.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

1、水泵、搅拌机、变频气压给水设备，包括装配完整的水泵、搅拌机、变频气压给水设备及其配套提升装置、起吊架、导杆、底座、耦合装置、控制箱（柜）、安装支架、安装附件与配件（安装以上设备、配件所需的地脚螺栓、化学螺栓等连接螺栓）的供货、安装、调试属于水泵及搅拌、推流设备包范围，具体由投标人负责。

2、水泵、搅拌机、变频气压给水设备至现场控制箱（柜）的动力、控制电缆与线缆的供货、安装、调试属于水泵及搅拌、推流设备包范围，具体由投标人负责。

3、本设备包安装所需的土建预埋件（管）供货及施工属于土建部分范围，具体由投标人负责。

4、水泵及搅拌、推流设备包负责供货设备的安装，包括设备安装、电气安装、自控安装以及系统调试。其中：

（1）电气、自控界面：

控制箱（柜）至设备的动力、控制电缆与线缆、桥架、明装线管、控制箱（柜）及其底座、支架的供货、安装、接线属于水泵及搅拌、推流设备包范围；控制箱(柜)的进线的动力电缆与线缆、桥架由土建部分供货、安装及接线；接入水泵及搅拌、推流设备控制箱的自控控制线缆、信号电缆的供货及接驳、铺设、信号调试属于自控设备包范围，具体由投标人负责。

（2）管道界面：

1) 潜水离心泵、潜水水平轴流泵的连接管道及配件等的供货、安装（负责接管至泵座，含螺栓、法兰、垫片等所需材料的提供及紧固）属于水泵及搅拌、推流设备包范围，具体由投标人负责；

2) 回流轴流泵套管的供货属于水泵及搅拌、推流设备包范围, 土建部分单位负责套管的安装; 套管以外的其他水泵组件的供货、安装、调试属于水泵及搅拌、推流设备包范围。

3) 变频气压给水设备的出口蝶阀、止回阀、连接管道及配件等的供货、安装、调试(负责接管至泵座, 含螺栓、法兰、垫片等所需材料的提供及紧固) 属于水泵及搅拌、推流设备包范围, 蝶阀、止回阀技术要求详见3.3章节。

5、如因二次设计原因导致现场设备、线缆等需进行改动的, 由水泵及搅拌、推流设备包负责调整设备、供货、安装。

3.1.3. 技术要求

潜水离心泵依据流量划分为大型潜水离心泵 ($Q \geq 500\text{m}^3/\text{h}$) 和中型/小型潜水离心泵 ($Q < 500\text{m}^3/\text{h}$), 技术要求分别如下。

3.1.3.1. 大型潜水离心泵主要结构及性能要求

(1) 泵的设计及要求

泵的蜗壳要求为偏心设计, 有足够大的平滑流道以通过进入叶轮的颗粒, 水泵的叶轮是水力平衡的、多通道闭式无堵塞流道设计, 其长流道无剧烈拐角。

水泵应能在 20m 水深下持续长期运行, 安全无故障时间至少为 10000 小时。水泵在设计工况点整机工作效率(含电机) 不得低于 70%, 泵运行噪声应小于 80dB, 振动应满足 ISO10816-3, 4 区, B 级的要求, 整个转子部件在生产期间应做静平衡和动平衡, 精度应至少达到 ISO1940.G6.3 级的要求。

导杆与起吊装置的设置可使水泵从泵井顶部平稳地导送到出口连接座上, 为了拆卸及检修方便, 水泵就位时能自动与水泵底座耦合, 无需泵房停水及工人下到井中。泵单元与泵底座接口密封需保证在水泵放下或提起过程中接口密封配合安全并且不受刮擦破坏, 水泵放下通水后, 能达到 100%的密封性。

水泵应能泵送含有纤维、毛发、砂粒等未经过滤处理的原生污水或含水率为 96%以上的污泥, 泵应具有良好的抗堵塞性能和耐磨性。

(2) 泵体

泵的主体外壳应是灰口铸铁 HT200 以上 (GB/T 3420-2008), 其表面须平滑, 无砂眼或其他铸造缺陷, 所有外露的螺栓螺母均由 304 不锈钢或更高级别的其他防腐材料制成。除 304 不锈钢外, 所有与泵输送介质接触的金属表面和泵的外部由水基底漆和两组涂层保护。

(3) 密封系统

每台泵配有一个上下双重独立的机械轴密封系统。下密封与叶轮毂分开。密封在油腔

内运行，该油腔能以一稳定的流速对重叠的密封面进行润滑。下密封组位于泵与油腔之间，包括一个静密封环和一个旋转的动密封环，材料为耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或等同。每个密封的分界面由其自身的弹簧系统连接。密封不需要维护和调整，并且在不影响或失去密封功能的情况下，可以顺时针或逆时针转动。万一上下密封失效，液体进入定子室，也不与下轴承或定子接触。外密封腔内有螺旋凹槽，以达到去除杂质颗粒、减少磨损的目的。每台泵的轴密封系统有一个油室，油室在设计上能防止过满和留有油膨胀的空间。带有防漏密封的注油孔能很容易从外部进行检查维修。密封系统不依靠所泵送的介质进行润滑。机械密封的设计寿命不低于 3 万小时。

（4）电缆进线密封

电缆进线密封设计应能消除一定的扭矩以形成一个防水的潜水密封。电缆进线应有一个圆柱高弹性衬套，外侧垫圈等组成。所有部件的内外径尺寸需与电缆的外直径接线室的内直径相吻合，符合规定的公差范围。电缆进线弹性衬套应能被电缆进线室挤压并消除拉紧应力。进线装置应保证能方便地替换电缆。

（5）潜水电机

电机的种类应为鼠笼式感应电动机，最大转速不超过 1500r/min，额定工作电压为三相 380VAC，应能满足 30~50Hz 变频工况的需要，在设备性能参数表要求的工况下，电机必须能输出足够的转矩使水泵正常运行。

定子绕组和定子进线的绝缘等级为 H 级，防护等级 IP68，温升可至 180℃。定子经热压嵌入定子室，不采用需在定子壳上钻孔的螺栓，针和其他连接装置。

电机的配置保证在 H-Q 曲线上任何一点工作时，都不会出现过载，甚至在不淹没的情况下运行也不会过载。保证在 H—Q 曲线上任何一点工作时，电机的工况点的实际使用与额定功率的储备系数应大于 8%。

电机应允许电压的偏差范围为 $\pm 10\%$ 。应提供一份能显示转矩、电流、功率因数、输入/输出功率和效率的性能图。该性能图还包括启动和无负载特性的数据。

电机应能在水下 20m 处连续使用而不失去其防水性能，防护等级不低于 IP68。电机应有足够的轴功率，以保证泵在其整个性能曲线范围内运行时不过载。

电机轴承设计使用寿命不低于 10 万小时。

（6）水泵保护装置

热敏开关：所有定子有三个串联常闭的热敏开关以监控每相绕组的温度，如果温度过高，热敏开关打开，停机并实施报警。

定子室泄漏传感器：在定子室中提供一个探测液体的浮动开关泄漏传感器。

接线盒泄漏传感器：在接线盒中提供一个探测液体的浮动开关泄漏传感器。

下轴承温度传感器：下轴承传感器直接与止推轴承的外滚道接触，以执行精确的温度监控功能。

油室泄漏传感器：当油室内水分含量超过一定比例的时候，传感器能通过状态故障监控单元进行故障报警输出。

水泵振动传感器：水泵内可安装振动传感器。振动传感器安装在潜水泵的接线盒内，对水泵和连接管道进行监测，保护其免受有害震动。其输出信号送到电控柜内的水泵监控装置，水泵监控装置设有两个报警级别，如果震动超过第一级设定，水泵监控装置发出警示，如果震动进一步加剧达到有害水平的第二级设定，水泵监控装置就会停止泵的运行并发出警示。

水泵监控装置能够记录水泵的泵铭牌参数（出厂序列号、出厂日期、产品编号、电压等级、额定功率、额定电流、重量、泵及电机转速），能够对传感器参数进行设置，记录水泵启停次数、本次启停时间、总运行时间，并能够提供各类趋势图，包括温度曲线，泄漏曲线，水泵运行电流曲线等，数据保存时长应不小于 2200 小时。

潜污泵自带浮球开关，线缆长度与水泵长度一致。浮球开关信号与水泵运行联锁。

（7）动力和控制电缆

电机配有控制和动力电缆，具有防拉功能，符合 IEC 标准并提供足够的长度以接入接线盒且不需要拼接。电缆外护套是低吸收性的防油氯丁橡胶，机械柔性能承受电缆进线处的压力，电机和电缆至少能在水下 20 米处连续使用而不失去其防水性能。电缆自由终端应在潜水电机制造完毕时做好密封，使其在库存、运输、直至接至现场接线箱前有效防止潮气浸入。

投标人需为每台水泵的每根电缆配置电缆吊挂网兜及挂钩。电缆吊挂网兜的材质为 316 不锈钢或更优质材料，挂钩的材质为 304 不锈钢。

（8）轴承

轴应在两个永久润滑（端装有免维护）的轴承上旋转。轴承的设计，配置应当能承受径向力，又能承受轴向力。轴承设计寿命大于 10 万工作小时。

（9）叶轮

叶轮应采用高强度、耐腐蚀的材质，叶轮必须经过静态及动态平衡试验，在叶轮两端，每端的动平衡允许不平衡力矩为静平衡允许不平衡力矩的一半。

叶轮设计应为单或多通道无堵塞式，应具有良好的过流特性，其最小通径不得小于 80mm，能使废水中通常存在的固体、纤维、污泥等介质畅通无阻。

（10）涡壳

每只涡壳都应为整体型、偏心设计，底部喇叭口吸水和侧向排水，采用高强度、晶粒细的铸铁制造，内表面应光滑、无瑕疵，所有过流表面应设计成无锐角，以使杂物能通过叶轮而不发生缠绕。

泵壳应有足够的厚度来承受所有的负荷，包括要求的静水试验压力及连续工作压力。

（11）泵附件

泵附件必须包括以下内容，但不限于以下各项：

- ① 304 不锈钢铭牌必须牢固地固定在每台泵明显的位置上，铭牌采用冲压的数字标志。
- ② 每台泵须配置起吊用的吊耳，其位置应该置于泵的重心附近，污水提升泵配置一次性提升装置作为提升泵的起吊装置。
- ③ 投标人应提供 304 不锈钢材质的地脚螺栓、电缆吊钩和 316 不锈钢材质的电缆吊挂网兜。
- ④ 投标人应提供 304 不锈钢材质的导杆、导杆固定支架、紧固材料。

（12）耐磨环

为了在蜗壳和叶轮间能有效密封，可安装耐磨环，耐磨环是由一只安装在蜗壳进口处的静止环和一只安装在叶轮口上的旋转型不锈钢环所构成。耐磨环必须可靠地紧固在叶轮和泵壳上，在正常运行条件下或泵逆向运转时都不会发生松动。

耐磨环的结构形式应考虑到容易拆除和更换。

如采用叶轮间隙可调的形式，则可不设耐磨环，而采用磨损系统。磨损系统应能保证蜗壳和叶轮吸口之间有效的间隙性，叶轮间隙应多次可调，当泵由于磨损而效率降低时，可通过调整叶轮的间隙来恢复水泵的效率。叶轮间隙调节时以轴向调节为准，并在泵的外部调节和测量。

（13）电气控制系统

每台潜污泵独立设置控制柜，控制柜室内放置，防护等级 IP55，水泵运行采用变频控制。

控制柜采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理，控制柜内应有防凝露的电加热单元、足够的、布置合理的、自动启停的通风散热及检维修照明装置，柜内通风散热不影响临近控制柜的运行。

控制柜主要电气元器件（包括变频器）须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品，其中接触器和继电器的寿命不小于 100 万次（每对触点开合次数）。变频器控制系统须安装有容量匹配的变频器专用的输入滤波器及变频器专用输出滤波器，防止变频器谐波注入供电系统及厂区其他用电设备和仪表，同时消除变频器输出端至电机的谐波和电缆分布电容的影响，确保变频器的输入、输出总谐波电流、电压均不大于百分之五。变频器应带 RS-485 通讯端口，并提供通讯协议。

控制柜面板上需有电源指示、设备运行/停止、故障报警与运行电压、电流、频率等信号显示，调频旋钮应安装于控制柜面板上，以便调频操作。柜内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20% 的备用端子。

控制柜面板需有操作按钮功能，操作按钮包括泵开启操作、泵停止操作、故障复位等。

反馈信号均须提供无源接点至端子排，以便自控系统接入。水泵应能通过旋钮开关切换实现就地/远程控制切换功能。就地控制用于现场提升泵的“启/停”操作，并有相应的运行状态指示，同时具备调频旋钮调整频率运行和变频器控制面板按钮调整频率，并且能够正确反馈变频器的运行频率至中控室上位机；远程控制可在中控室上位机上实现对提升泵的“启/停”操作，同时具备通过调整 4~20mA DC 输入进行频率控制，并且能够正确反馈变频器的运行频率。在进行手动和自动控制的转换时，不需要进行变频器的设置，均能满足各自的控制功能需求。

控制柜应提供电压、电流变送器，变送器输出 4~20mA 信号，反映变频器运行的电压和电流值。

控制系统要求必须有电气短路、过流过载、缺相等保护装置，结合提升泵自带的保护装置一起设计，并有相应的故障报警、紧急停机及复位装置。

3.1.3.2. 中型/小型潜水离心泵主要结构及性能要求

(1) 泵的设计及要求

泵应为潜水离心泵设计，无故障运行至少 20000 小时，可靠和无故障的运行以及低成本的维修费用将成为选泵的首要考虑因素。

泵的所有旋转零件（包括电动机）应在制造时进行静平衡试验，装配后进行动平衡试验,精度应至少达到 ISO940G6.3 级的要求。

水泵应能泵送含有纤维、毛发、砂粒等未经过滤处理的原生污水或含水率为 96%以上的污泥，泵应具有良好的抗堵塞性能和耐磨性。

(2) 泵壳

泵壳采用灰口铸铁整体浇铸，其材料牌号应为 HT200 以上（GB/T 3420-2008），泵壳内表面经加工后为光滑、无疵瑕形式，所有水流通过部分应设计成无锐角形式，以使流速和流向变化趋于平稳。通道的断面要足够大，以使相应粒径的杂物能通过叶轮。除 304 不锈钢外，所有与泵输送介质接触的金属表面和泵的外部由水基底漆和两组涂层保护。

(3) 泵叶轮

叶轮材质为灰口铸铁，导叶部分进行硬化处理。叶轮采用半开式多叶片、后扫式、无堵塞设计。叶轮锁定在轴上，当叶轮旋转时后扫式导叶能够处理固体、纤维、粘稠污泥和其它污水中的杂质，叶片上不积累杂质，从而维持水泵能无堵塞运行。

(4) 泵轴

泵轴和电机轴必须为整体结构，并与泵送的水流完全分开。轴材料须采用高强度不锈钢制作。

(5) 泵轴承

上部轴承为圆柱滚子轴承，下部轴承组包括一对单列向心推力球轴承和一只单列圆柱滚子轴承。设计的轴承必须能够承受所有轴向和径向负荷，并完全与泵送的水流分开。

（6）泵的密封

每台泵配有一个上下双重独立的机械密封系统。机械密封在油腔内运行，该油腔能以稳定流速对重叠的密封面进行水力式润滑。

下密封(第一密封)位于泵与油腔之间，由一个静环和一个正向旋转的耐腐蚀碳化钨（或同等材质）动环组成。

上密封(第二密封)位于油腔与电机室之间，由一个静环和一个正向旋转的耐腐蚀碳化钨（或同等材质）动环组成。

每个密封的分界面由自身的弹簧系统联接。机械密封在顺时针或逆时针转动时，都能正常运行不损坏或磨损密封元件，并且不需维修或调节。

（7）动力和控制电缆

电缆外护套应是低吸水性防泄漏丙腈橡胶，并且机械柔性能承受电缆进线处的压力。电缆至少能在水下 20m 处连续使用而不失其防水性能。电缆自由终端应在潜水电机制造完毕时做好密封，使其在库存、运输、直至直接至现场接线箱前有效防止潮气浸入。

投标人需为每台水泵的每根电缆配置电缆吊挂网兜及挂钩。电缆吊挂网兜的材质为 316 不锈钢或更优质材料，挂钩的材质为 304 不锈钢。

（8）水泵保护

所有的电机中每相绕组都应连接热敏开关，并串联。热敏开关在 125℃时动作，电机停止转动并报警。

中型潜水离心泵在油室、电机定子室、接线室内设置泄漏传感器、轴承温度传感器，小型潜水离心泵在电机定子室内设置泄漏传感器，用于防止水漏对水泵造成损坏。配套专用继电器控制器进行控制。讯号在电控柜内能监测并在达到要求的控制程度时发出报警讯号，避免造成严重损坏。

潜污泵自带有浮球开关，线缆长度与水泵长度一致。浮球开关信号与水泵运行联锁。

（9）泵的附件

每台潜水泵必须安装一个固定式的水泵底座。泵应能通过导杆装置降至井中就位，并能通过滑动连接板，将泵出水口自动地与水泵底座连接。同时在检修时，应能使泵方便地拆除，无需工人下到井中。泵与水泵底座之间的密封应很方便地通过将泵直线向下移动来完成，水泵底座和滑动的导向装置应作为泵设备的一个组成部分。泵设备的整个重量应使泵体与水泵底座紧密结合，水泵放置到位通水后，能达到 100%的密封性。

潜污泵自带有浮球开关，线缆长度与水泵长度一致。

（10）安装提升系统

中型潜水离心泵每台泵须配置起吊用的吊耳，其位置应该置于泵的重心附近，污水提

升泵配置一次性提升装置作为提升泵的起吊装置；投标人应提供 304 不锈钢材质的地脚螺栓和 316 不锈钢材质的电缆护套、电缆吊钩；投标人应提供 304 不锈钢材质的导杆、导杆固定支架、紧固材料。

小型潜水离心泵配置安装提升系统包，安装提升系统包括每机一套导轨、调向盘、提升装置底座、吊链、可移动悬臂起吊架等，安装提升系统材料为 304 不锈钢。泵组配置相应的安装提升系统与移动悬臂起吊架。

（11）电气控制系统

中型潜水离心泵单独配置一个控制柜，控制柜室内放置，防护等级 IP55，水泵运行采用变频控制。控制柜采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理，控制柜内应有防凝露的电加热单元、足够的、布置合理的、自动启停的通风散热及检维修照明装置，柜内通风散热应不影响临近控制柜的运行。

小型潜水离心泵单独配置一个控制箱，控制箱室外放置，防护等级 IP55。控制柜/箱采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理。箱门采用双层结构，其中外层箱门锁的锁芯要具有防水功能，控制按钮布置于内箱门上。控制柜内应有防凝露的电加热单元、通风散热的自动装置，控制箱还应自带安装支柱及底座，安装支柱及底座应能使控制箱安装牢固稳定。

控制柜主要电气元器件（包括变频器）件须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品，其中接触器和继电器的寿命不小于 100 万次（每对触点开合次数）。变频控制水泵电控系统须安装有容量匹配的变频器专用的输入滤波器及变频器专用输出滤波器，防止变频器谐波注入供电系统及厂区其他用电设备和仪表，同时消除变频器输出端至电机的谐波和电缆分布电容的影响，确保变频器的输入、输出总谐波电流、电压均不大于百分之五。变频器应带 RS-485 通讯端口，并提供通讯协议。接触器和继电器的寿命不小于 100 万次（每对触点开合次数），继电器自带指示灯。

控制柜/箱面板上需有电源指示、设备运行/停止、故障报警与运行电压、电流等信号显示，变频控制水泵调频旋钮应安装于控制柜面板上以便调频操作，具备调频旋钮调整频率运行和变频器控制面板按钮调整频率，同时需在面板上显示频率信号。柜内/箱内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20% 的备用端子。

水泵应能通过旋钮开关切换实现就地/远程控制切换功能。就地控制用于现场水泵的“启/停”操作，并有相应的运行状态指示，远程控制可在中控室上位机上实现对水泵的“启/停”操作。变频控制水泵能够正确反馈变频器的运行频率至中控室上位机，同时具备通过调整 4~20mA DC 输入进行频率控制，并且能够正确反馈变频器的运行频率，在进行手动和自动控制的转换时，不需要进行变频器的设置，均能满足各自的控制功能需求。变频控制

水泵控制系统应提供电压、电流变送器，变送器输出 4~20mA 信号，反映变频器运行的电压和电流值。

控制系统要求必须有电气短路、过流过载、缺相等保护装置，结合水泵自带的保护装置一起设计，并有相应的故障报警、紧急停机及复位装置。

3.1.3.3. 水平螺旋桨泵主要结构及性能要求

(1) 主要结构及性能要求

每台水平螺旋桨泵应为潜水型封闭式连接整体设计，主要由泵壳（出水罩）、叶轮、潜水电机、自耦合安装系统、导杆及提升装置等组成，其设计应保证泵在水下连续、可靠地运行，而电机应能被周围搅拌介质充分冷却。

水泵应能泵送含有纤维、毛发、砂粒等未经过滤处理的原生污水或含水率为 96% 以上的污泥，泵应具有良好的抗堵塞性能和耐磨性。

(2) 提升系统与自耦合系统

提升系统包括套导轨、提升装置底座、吊链或钢丝绳、可移动悬臂起吊架（含手拉葫芦或绞盘）等，水泵在导杆上能够方便地提升及放下，在无须排空水池情况下起吊和放置水泵，而自耦合系统保证可快速、方便、可靠地与耦合座相连接。水平螺旋桨泵全部的重量受力在自耦合座上，并且自耦合座必须可承受水平螺旋桨泵产生的推力。安装提升系统与自耦合座材料为 304 不锈钢。

(3) 螺旋桨

螺旋桨为防缠绕、后掠式设计、自清洗型式叶片，为保证叶轮的高效率及消除运转中叶轮的振动，叶轮与叶轮毂采用一体式结构。叶轮与轴之间连接牢固，转动时不会松动。

螺旋桨由不锈钢材质 AISI316L 制成。螺旋桨能够处理颗粒、纤维材料以及其它在常规污水处理中出现的物质。能用最小的功率达到最佳的搅拌效果。

(4) 电缆及电缆进线密封

电机配有控制和动力电缆，具有防拉功能，符合 IEC 标准并提供足够的长度以接入接线盒且不需要拼接。电缆外护套是低吸收性的防油氯丁橡胶，机械柔性能承受电缆进线处的压力，电机和电缆至少能在水下 20 米处连续使用而不失去其防水性能。

电缆进线密封设计能消除一定的扭矩以形成一个防水的潜水密封。电缆进线包括一个柱形高弹性衬套，两边有垫圈，均与电缆和电缆进线紧密结合，电缆进线挤压衬套以达到一个出气冒口功能，不接受硅或其他二次密封系统。

投标人需为每台水泵的每根电缆配置电缆吊挂网兜及挂钩。电缆吊挂网兜的材质为 316 不锈钢或更优质材料，挂钩的材质为 304 不锈钢。

(5) 电机

水平螺旋桨泵电机为三相鼠笼式感应电机，电机室内充满空气，适用于湿式安装。定子绕组和定子接线的防护等级为 IP68，绝缘等级 H 级。定子热缩嵌入定子室中，定子铜绕线在还氧漆中浸蘸三次，最高温度可承受 180℃。为监控每相绕组的温度，在定子线圈中装入热敏开关，在 140℃ 时开启。电机的允许电压波动为±10%，电机设计成在最高 40℃（104F）环境下工作，并且定子绕组的平均升温不超过 80℃，提供一份能显示转矩、电流、功率因素、输入/输出功率和效率的性能表。该性能表还应包含启动和零负荷特性的数据。

定子室泄漏传感器：泄漏传感器是一个小浮子开关以监测检查室的泄漏液体状况。一旦出现情况，泄漏传感器通过状态故障监控单元及时报警和关闭电机。

（6）轴与轴承

为确保了回流泵电机平稳和高效地运转。泵和电机的轴是连续无间断的轴，带齿轮箱结构将不被接受，轴在油脂润滑的三个轴承上转动，轴采用高强度不锈钢 AISI420，螺旋桨的轴完全与搅拌介质隔离。轴承的设计使用最小寿命为 100000 小时。下轴承与叶轮轮毂之间的距离不大于轴直径的 2.5 倍。

（7）机械密封

机械密封系统应为一个带有密封泄漏腔（密封室内填充冷却液）的插入式双重密封系统。密封系统应由带有一个静环和一个旋转密封的动环的外密封与内密封组成。机械密封材质为耐腐蚀烧结碳化钨或同等材质。机械密封的设计使用寿命大于 25000h。

（8）电机保护

水平螺旋桨泵设以下保护：

① 所有的电机中每相绕组都应连接热敏开关，并串连。热敏开关在 140℃ 时动作，电机停止转动并报警。

② 在潜水电机定子室、接线室、油室设泄漏传感器。

热敏开关、定子室漏水传感器经导线引至电机接线盒，接线盒应包括端子板。端子板使用弹性“O”形环与电机密封，接线板应采用穿线压紧杆方式长期固定和连接电缆导线及定子进线。

电机必须提供与上述保护配套的保护装置，并具有以下功能：

热敏开关断开时，停止电机运行并报警。

定子室、接线室、油室中渗入水分时，停止电机运行并报警。

（9）电气控制系统

每台水平螺旋桨泵独立设置一个控制箱，控制箱室外放置，防护等级 IP55。控制箱采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理。箱门采用双层结构，其中外层箱门锁的锁芯要具有防水功能，控制按钮布置于内箱门上，外箱门带玻璃观察窗。控制柜内应有防凝露的电加热单元、通风散热的自动装置，控制箱还应自带安装支柱及底座，安装支柱及底座应能使控制箱安装牢固稳定。

控制柜主要电气元器件（包括变频器）须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品，其中接触器和继电器的寿命不小于 100 万次（每对触点开合次数）。变频器控制系统须安装有容量匹配的变频器专用的输入滤波器及变频器专用输出滤波器和电抗器，防止变频器谐波注入供电系统及厂区其他用电设备和仪表，同时消除变频器输出端至电机的谐波和电缆分布电容的影响，确保变频器的输入、输出总谐波电流、电压均不大于百分之五。变频器应带 RS-485 通讯端口，并提供通讯协议。

控制柜面板上需有电源指示、设备运行/停止、故障报警与运行电压、电流、频率等信号显示，调频旋钮应安装于控制柜面板上，以便调频操作。柜内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20% 的备用端子。

水平螺旋桨泵应能通过旋钮开关切换实现就地/远程控制切换功能。就地控制用于现场提升泵的“启/停”操作，远程控制可在中控室上位机上实现对搅拌器的“启/停”操作。

控制系统要求必须有电气短路、过流过载、缺相等保护装置，结合水平螺旋桨泵自带的保护装置一起设计，并有相应的故障报警、紧急停机及复位装置。

3.1.3.4. 潜水搅拌器、推进器主要结构及性能要求

（1）主要结构及性能要求

潜水搅拌器应能在污水中工作，须能充分搅拌污水，产生切向强力流，防止污泥沉淀。应能在电机全浸没条件下连续运行、间歇运行和长期停止状态后恢复运行，搅拌器在整个运行过程中须保持平稳。

潜水推进器应用在生化池的厌氧区、缺氧区，进行水平推流，防止污泥沉淀。推进器应能在电机全浸没条件下连续运行、间歇运行和长期停止状态后恢复运行，在整个运行过程中须保持平稳，池底水平流速不小于 0.3 m/s。

推流式潜水搅拌机的无故障运行时间不小于 4000h；推流式潜水搅拌机设计寿命不小于 15 年。

（2）安装提升系统

安装提升系统包括套导轨、调向盘、提升装置底座、吊链或钢丝绳、可移动悬臂起吊架等，安装提升系统材料为 304 不锈钢。

导轨系统可自由调整搅拌器、推进器的提升、下降，搅拌器导轨同时具备角度调整，无须排空水池情况下拆卸和安装搅拌器、推进器。搅拌器、推进器全部的重量受力在池底支撑底座上，并且这个支架必须可承受搅拌器、推进器产生的推力。

（3）叶轮

① 搅拌器中速小桨叶叶轮

搅拌器的叶轮应是不锈钢 316L 材质，水力平衡的无堵塞的曳后设计。叶片表面应平整光洁，并对几何形状及尺寸进行检测。叶片的断面形状误差与名义尺寸偏差不得大于 3 质，且经 G6.3 级动平衡检验合格。

② 推进器低速大桨叶叶轮

叶片为双香蕉形，用玻璃纤维强化聚氨酯浇铸，有效防止了叶片的断裂问题；叶片进口边向后弯曲，具有永久自动清洗性能；叶片用锁紧螺母紧固在轴上，维修时，容易拆卸更换。

（4）机轴

① 搅拌器机轴：搅拌器电机轴应是连续无间断的轴，并与叶轮直接连接，轴的材质为 420 不锈钢或更优，所使用轴承的设计寿命最小为 100000 小时；

② 推进器机轴：推进器采用两级斜齿轮减速箱减速机构，减速箱前部设置密封油腔，叶轮轴贯穿该油腔，出油腔部位用机械密封进行密封。叶轮和叶轮轴之间采用键连接固定在轴的端部，并加以密封，叶轮和叶轮轴必须采用锁定装置以防叶轮和轴无论是正转还是偶尔发生反转都不会发生松动。减速箱轴承设计寿命最小为 100000 小时。

（5）密封

① 搅拌器轴：应配有一个插入式的双机械密封。密封在一个油腔内运行，该油腔能以一稳定的流速对重叠的密封面进行润滑。外机械密封为耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或同等材质，避免搅拌液进入油腔。内机械密封为耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或同等材质，避免油腔中的油进入电机。内外机械密封各自独立地运行。

② 推进器轴：每台推进器有一个用于轴密封系统的油室，以及一个用于齿轮箱的独立的第二油室。排油和检查塞便于从外部进入。每台推进器采用三密封结构以便将推进器的各部分分开。叶轮轴上的外密封为一个含有一个静止和一个正向旋转的耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或同等材质环的机械密封。密封在一个通过水力作用对重叠密封面以恒定速度进行润滑的油室中运行。只有外密封的密封面才可以暴露在搅拌液体中。叶轮轴上的内密封为一个腈橡胶唇密封，它可将叶轮轴油室与齿轮箱油室隔绝开来。第三个密封为一个安

装在电机轴上的腈橡胶唇密封，能够隔离齿轮箱油室与定子室。密封应既不需要维护也不需要调整或依赖于旋转方向。不采用其它密封类型的密封和其它相当的密封。

机械密封的设计使用寿命不低于 3 万小时。

（6）电缆和电缆密封

电缆接线室是一个带固定板的完整部件。电缆入口处有两套弹性衬套，保证防水和潜水密封。电缆入口包含两个圆柱型弹性衬套。每个衬套带垫圈和一个套圈，它们有精密的公差设计以适应电缆的外径和入口的内径。衬套可被一个密封管挤压，密封管是用两个 304 不锈钢螺丝拧进电缆接线室。不利用扭矩作旋转密封，而是靠密封管和套圈之间的相互作用，沿电缆轴向移动衬套。接线室和电机室被一接线板隔离，保护电机，避免外部物质通过搅拌器顶端进入。

投标人需为每台推进器/搅拌器的电缆配置电缆吊挂网兜及挂钩。电缆吊挂网兜的材质为 316 不锈钢或更优质材料，挂钩的材质为 304 不锈钢。**线缆长度满足现场电气布置要求。**

（7）搅拌器、推进器保护

潜水电机设以下保护：

① 在每相定子绕组线圈中装入热敏开关。热敏开关需在 $\leq 70^{\circ}\text{C}$ 时常闭，在 $\geq 140^{\circ}\text{C}$ 时常开。

② 在潜水电机定子室、接线室、油室设泄漏传感器。

热敏开关、定子室漏水传感器经导线引至电机接线盒。接线盒应包括端子板。端子板应用弹性“O”形环与电机密封。接线板应采用穿线压紧杆方式长期固定和连接电缆导线及定子进线。

电机必须提供与上述保护配套的保护装置，并具有以下功能：

热敏开关断开时，停止电机运行并报警。

定子室、接线室、油室中渗入水分时，停止电机运行并报警。

储泥池、污泥缓冲池用的潜水搅拌器需自带浮球开关，线缆长度与水泵电缆一致。

（8）电气控制系统

每台搅拌器、推进器独立设置一个控制箱，控制箱室外放置，防护等级 IP55。控制箱采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理。箱门采用双层结构，其中外层箱门锁的锁芯要具有防水功能，控制按钮布置于内箱门上，外箱门带玻璃观察窗。控制柜内应有防凝露的电加热单元、通风散热的自动装置，控制箱还应自带安装支柱及底座，安装支柱及底座应能使控制箱安装牢固稳定。

控制箱主要电气元器件须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品，其中接触器和继电器的寿命不小于 100 万次（每对触点开合次数）。箱内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20%的备用端子。控制柜面板上需有电源指示、设备运行/停止、故障报警等信号显示。

搅拌器/推进器应能实现就地/远程控制切换功能。就地控制用于现场提升泵的“启/停”操作，远程控制可在中控室上位机上实现对搅拌器的“启/停”操作。

控制系统要求必须有电气短路、过流过载、缺相等保护装置，结合搅拌器、推进器自带的保护装置一起设计，并有相应的故障报警、紧急停机及复位装置。

3.1.3.5. 变频气压给水设备主要结构及性能要求

（1）系统组成

变频气压自动给水设备应为成套装置，并需配备水泵机组、气压罐、控制柜、出口蝶阀、止回阀、流量计及安全运行所必需的附件。

（2）技术参数

| | |
|--------|---------------------|
| 工作场所 | 中水回用管线 |
| 环境温度 | -5~45℃ |
| 介质 | 紫外处理后污水 |
| 介质温度 | 0~40℃ |
| pH 值 | 6~9 |
| 性能参数： | |
| 水泵类型 | 管道式离心泵 |
| 设计流量 | 60m ³ /h |
| 设计扬程 m | 30 |
| 功率 | N≤15kW |
| 效率 % | ≥70 |
| 工作制 | 24h/d |
| 供电电源 | 三相 380V 50Hz |
| 防护等级 | IP55 |
| 绝缘等级 | ≥H |
| 瞬时额定电流 | ≤30 秒内额定电流的 150% |

| | |
|---------|-------------|
| 瞬时极限过扭矩 | 在额定电压下 180% |
| 轴承温升℃ | ≤80 |
| 噪声 | ≤85dB(A) |
| 电缆长度 m | ≥15 |

(3) 水泵

水泵为管道式离心泵，泵的主件材质应是灰口铸铁及不锈钢，其表面须平滑，无砂眼或其他铸造缺陷，所有外露的螺栓螺母均选用 304L 不锈钢或更高级别的其他防腐材料制成。除不锈钢外，所有与泵送介质接触的金属表面和泵的外部应进行热喷涂锌防锈保护。机械密封的设计应是机械加工的金属与金属接触，密封方式应质量可靠，确保设备安全运行。在工况条件下，水泵首次无故障平均运行时间不得少于 10000 小时，所有轴承使用寿命不得小于 100000 小时。在额定转速和流量下，扬程、效率和 NPSH 值的误差应满足 ISO2548 标准。电动机额定电压为 380V，额定频率为 50Hz，防护等级 IP68，H 级绝缘。水泵的使用寿命不少于 6 年，机组运行噪声标准不超过 85dB。

变频气压自动给水系统可自动增、减并联泵台数，实现对流量的调节，使设备运行在恒压状态，并根据用水量的变化，能完成多台泵组的循环变频，按定时换泵，先开先停的原则运行。

(4) 隔膜式气压罐

隔膜式气压罐是由钢质外壳、橡胶隔膜内胆构成的储能器件，橡胶隔膜把水室和气室完全隔开，当外界有压力的水充入隔膜式气压水罐的内胆时，密封在罐内的空气被压缩，根据波义耳气体定律，气体受到压缩后体积变小，压力升高储存能量，压缩气体膨胀可以将橡胶隔膜内的水压出罐体。

橡胶隔膜可舒张 20 万次以上，充气后可长期使用。罐内部隔膜结构需保证水不与罐壁接触，罐壁内部无锈蚀，外部无凝露现象，延长使用寿命。隔膜式气压罐需配套有闸阀、安全阀、泄水阀及压力传感器等附件。

泵、气压罐、压力传感器、压力表、变频柜、机械台座、阀门、管件应形成一个整体，在水泵制造商原厂预装测试、整套出厂，并提供测试报告。

气压罐选用碳钢材质，厚度 4mm 以上，内部衬塑或使用其他技术，避免再生水与罐体接触，产生化学腐蚀；稳流罐需要带真空抑制器，有在极端情况下抑制管网出现负压的功能，要实现水、气隔离，空气不能接触到再生水，避免污染。

(5) 仪表传感器

压力检测装置量程和精度需满足供水机组的需求。进出口总管管路上都需装设。

压力显示装置进出口总管管路上都需装设。

上述仪表均需满足就地显示、远传的需求。

（6）系统控制

变频气压给水设备由配套供应的电气控制箱（柜）控制。电气控制箱（柜）控制一套变频气压自动给水设备成套设备，防护等级不低于 IP55。

配套电控箱至其所控设备之间的动力以及控制线缆、各电控箱之间的联动控制电缆配套供应。配套线缆长度由投标人根据施工图自行确定，必须满足工程要求，电控箱、配套电缆及相关辅材的报价应包括在机械设备投标报价内。其他有关电气控制的要求详见《与机械设备配套的电气控制箱（柜）专用技术规范》的条款要求（2.6.16.机械设备配套电气设备及控制箱（柜）一般技术要求）。

变频气压给水设备应为变频气压自动给水设备配置 1 套 PLC（集成安装于电气控箱内），主要控制范围是变频气压自动给水设备内所有机械设备及配套阀门、仪表等。PLC 设备选型应采用与厂区自控系统现场控制站 PLC 设备同品牌的产品，并具有以太网接口。通过以太网接口向厂区自动控制系统传输设备手动自动状态、开停情况以及故障等工况状态信号，并且在自动控制方式下可通过该以太网接口接收厂区自动控制系统信号控制变频气压自动给水设备开停。设备内部的联锁由投标人根据工艺要求自行编制程序。

水泵应能通过旋钮开关切换实现就地/远程控制切换功能。就地控制用于现场水泵的“启/停”操作，并有相应的运行状态指示，远程控制可在中控室上位机上实现对泵的“启/停”操作。变频控制水泵能够正确反馈变频器的运行频率至中控室上位机，同时具备通过调整 4~20mA DC 输入进行频率控制，并且能够正确反馈变频器的运行频率，在进行手动和自动控制的转换时，不需要进行变频器的设置，均能满足各自的控制功能需求。变频控制水泵控制系统应提供电压、电流变送器，变送器输出 4~20mA 信号，反映变频器运行的电压和电流值。

变频气压自动给水设备内检测仪表由设备配套提供。

由 PLC 至仪表、设备或控制箱的控制线缆应随设备配套供应及敷设。

（7）控制柜及元器件

控制柜主要电气元器件（包括变频器）须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品，其中接触器和继电器的寿命不小于 100 万次（每对触点开合次数）。变频器控制系统须安装有容量匹配的变频器专用的输入滤波器及变频器专用输出滤波器和电抗器，防止变频器谐波注入供电系统及厂区其他用电设备和仪表，同时消除变频器输出端至电机的谐波和电缆分布电容的影响，确保变频器的输入、输出总谐波电流、电压均不大于百分之五。变频器应带 RS-485 通讯端口，并提供通讯协议。

控制柜面板上需有电源指示、设备运行/停止、故障报警与运行电压、电流、频率等信号显示，调频旋钮应安装于控制柜面板上，以便调频操作。柜内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有

的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20% 的备用端子。

（8）自保护机制

水泵自动切换：根据系统出水压力以及流量的需要，自动启动，停止水泵，加速，减速，满足出口压力恒定。

平衡运行时间：记录水泵的运行时间。自动运行时，多台水泵轮换运行，自动平衡运行时间，通过逻辑控制器记录水泵的运行时间来判断哪台水泵的运行时间最短从而自动控制，平衡水泵运行时间。

水泵启停次数保护：记录水泵的启停次数。自动运行时，水泵单位启停次数不应超过厂家要求的水泵的启停次数，通过逻辑控制器记录水泵的启停次数来自动的，自适应地调整水泵的单位小时的运转次数，保证水泵的运行寿命。

自动能量优化：系统应能自动根据当前流量，计算最优、最节能的水泵运行数量，避免多台并联水泵低频运行在低效区，使水泵运行在高效状态。即便是在小流量需要运行时，转速也不宜低于额定转速的 80%。合理的自动运行逻辑，避免水泵频繁启停。

小流量停机：采用压力监测，能够满足水泵低流量运行时，用户需求流量降低，低于水泵最小流量实现有效停机，避免水泵低频闭阀运行造成水泵过热，过载烧毁水泵和破坏管道节点。小流量停机功能必须包含有对出口气压罐注压过程。

禁止使用变频器低频延时停机方式，禁止使用变频器休眠和唤醒功能的停机方式。

时钟程序：能够满足用户不同时段不同设定值的要求，并且具有时间选择功能，需要有至少 10 个时控功能供选择。例如：每天，每周，周一至周五，小时，分钟等。

使用向导：系统中能够在使用过程中给予用户充分并且准确的提示，避免现场误操作。

故障向导：系统中能够在故障情况下给予故障指导，指示出故障原因、解决措施，以降低故障排除时间。

压力软建立功能：能够满足系统初次运行或者停机时间过长再次启动时，自动缓慢建立系统压力，避免对管路节点以及用户管网造成冲击，启动稳定以及保护的功能。

水泵性能曲线数据：需要在控制器中输入水泵的性能参数，保证水泵在曲线范围内工作，不超过曲线过载运行，同时在曲线内有效调节水泵的运行状态。

出口超压力保护：叠压变频供水机组出口压力超过设定上限，须自动报警停机。

出口最小压力保护：叠压变频供水机组出口压力在爆管等情况下长时间内一直低于设定下限值，须自动报警停机。

系统显示参数：水泵运行、故障信息，出口侧压力，入口侧压力，水泵转速，系统流量，水泵的运行功率(kW)，水泵的运行功耗(kWh)等。

自动方式运行过程为：系统启动，第一台水泵变频启动，压力未能建立时变频器启动第二台水泵，同步运行，以此类推。当压力稳定后，系统需求降低，全部水泵将降速满足

系统需求，稳定压力的同时采取非同步运行自动进行能耗判别选择合适的水泵运行台数。当系统需求降低到最小极限值时，即供水流量非常小时，系统将激活小流量停机功能，同时向出口气压罐注压后停机。当用户有需求，将由气压罐优先补偿，气压罐不能满足需求时，水泵再次启动。

手动模式：能够满足手动单独启动每台水泵，并且能够设定各水泵的运行频率或转速。

3.1.3.6. 拍门

（1）性能

拍门须采用浮箱式结构，安装于水泵出水管口，靠重力出水开放。

当水泵停泵时，拍门关闭，且为振动及撞击最小。

拍门应能够承受 1.5 倍的下游最大设计阀座水压。

在关闭状态下，拍门的泄漏量应不大于 $20\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m})$ 密封长度)。

（2）结构

拍门门体应由球墨铸铁制成，门板应由 304 不锈钢制造，拍门浮筒应具有优良的受力结构，并能经受现场的冲击负载。

门页的铰轴和螺栓等应采用 316 不锈钢材质。

门体密封座和门板密封座采用铜合金制造。金属座应能更换。另外，也可将有弹性二级座作为铜合金座的附加座。

门体和门板应具有吊环和吊耳。

靠人力开闭门板，应无卡阻现象。

密封试验：将拍门整体水平放置试验槽内，使其靠自重紧密贴合，在门体上注满水，然后检验渗漏量，应不大于 $20\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m})$ 密封长度)。

（3）防腐蚀

钢铁件的表面处理及涂漆要求，应按照一般技术条件基本要求有关条款进行处理。

3.1.3.7. 主要零部件材质

（1）大型潜水离心泵

- ① 泵体：灰口铸铁或等同
- ② 叶轮：灰口铸铁或等同
- ③ 泵轴：ASTM 431 不锈钢或等同
- ④ O 型圈：腈橡胶
- ⑤ 机械密封：耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或等同
- ⑥ 轴承：SKF、FAG/INA 或等同

- ⑦ 螺栓、螺母：304 不锈钢
- ⑧ 导杆：304 不锈钢
- ⑨ 吊链或起吊导向绳：304 不锈钢
- ⑩ 电缆吊挂网兜：316 不锈钢或更优材质

(2) 中型/小型潜水离心泵

- ① 泵壳：灰口铸铁或等同
- ② 叶轮：灰口铸铁或等同
- ③ 主轴：不锈钢 ASTM 431 或等同
- ④ 机械密封：耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或等同
- ⑤ 螺栓、螺母、垫圈：304 不锈钢
- ⑥ 导杆：304 不锈钢
- ⑦ 提升链：304 不锈钢
- ⑧ 电缆吊挂网兜：316 不锈钢或更优材质

(3) 潜水离心泵（移动式存水泵）

- ① 泵壳：灰口铸铁或等同
- ② 叶轮：灰口铸铁或等同
- ③ 主轴：不锈钢 ASTM 431 或等同
- ④ 机械密封：耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或等同

(4) 潜水搅拌器、推进器

- ① 高速搅拌器电机壳体：不锈钢 316L 或等同
- ② 推进器电机壳体：优质铸铁 GG25 或等同
- ③ 机轴：420 不锈钢或等同
- ④ 高、中速搅拌器叶轮：不锈钢 316L 或等同
- ⑤ 推进器叶轮：玻璃纤维强化聚氨酯
- ⑥ 轴承：SKF、FAG/INA 或等同
- ⑦ 机械密封：耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或等同
- ⑧ 导轨/支架：304 不锈钢
- ⑨ 提升装置/吊链（或钢丝绳）：304 不锈钢
- ⑩ 紧固件：304 不锈钢
- ⑪ 电缆吊挂网兜：316 不锈钢或更优材质

(5) 变频气压给水设备

- ① 泵壳、电机壳：灰口铸铁或等同
- ② 叶轮：灰口铸铁或等同
- ③ 泵轴：431 不锈钢或等同

- ④ O 型圈：腈橡胶
- ⑤ 机械密封：耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或等同
- ⑥ 隔膜式气压罐：碳钢（45#钢）防腐；螺栓、螺母、垫圈选用 AISI304 不锈钢
- ⑦ 螺栓、螺母：304 不锈钢

（6）拍门

- ① 门体：球墨铸铁或等同
- ② 门板：304 不锈钢或更好
- ③ 门页的铰轴和螺栓：不锈钢 316 或更好
- ④ 螺栓、螺母：304 不锈钢

3.1.3.8. 设备控制要求

设备现场控制箱（柜）应具备远程控制及现场手动控制功能，远程控制通过 PLC 自动化系统完成，手动控制由现场箱手动控制按钮完成，手动控制不经过 PLC 设备，远程控制与现场手动控制通过转换开关实现，手动控制具有最高优先级。

3.1.4. 供货范围

（1）大型潜水离心泵

① 完整的潜水离心泵，配置潜水电缆、专用保护元件（包括接线室、定子室、油室泄漏保护、热过载保护、定子高温、轴承高温保护、振动保护、泵内记忆存储器等元件和综合保护继电器，以及低液位保护器）；

- ② 潜水排污泵底座及耦合装置；
- ③ 导轨及其紧固件；
- ④ 不锈钢吊链或导向绳；
- ⑤ 电缆吊挂网兜及挂钩；
- ⑥ 装配完整的控制柜（箱）及底座；
- ⑦ 设备安装所需的紧固件、连接件、螺栓件等，列明详细清单；
- ⑧ 专用工具、技术资料（需另附报价清单）；
- ⑨ 备品备件，附详细清单。

（2）中型潜水离心泵

① 完整的潜水离心泵，配置潜水电缆、专用保护元件（包括定子室、油室、接线室泄漏保护、热过载保护、定子高温等元件和综合保护继电器，以及低液位保护器）；

- ② 潜水排污泵底座及耦合装置；

- ③ 导轨及其紧固件；
- ④ 不锈钢吊链；
- ⑤ 电缆吊挂网兜及挂钩；
- ⑥ 装配完整的控制柜（箱）及底座；
- ⑦ 设备安装所需的紧固件、连接件、螺栓件等，列明详细清单；
- ⑧ 专用工具、技术资料（需另附报价清单）；
- ⑨ 备品备件，附详细清单。

（3）小型潜水离心泵

- ① 完整的潜水离心泵，配置潜水电缆、专用保护元件（包括泄漏保护、热过载保护等元件和综合保护继电器，以及低液位保护器）；
- ② 潜水排污泵底座及耦合装置；
- ③ 导轨及其紧固件、链条等提升装置；
- ④ 电缆吊挂网兜及挂钩；
- ⑤ 装配完整的控制柜（箱）及支柱；
- ⑥ 设备安装所需的紧固件、连接件、螺栓件等，列明详细清单；
- ⑦ 专用工具、技术资料（需另附报价清单）；
- ⑧ 备品备件，附详细清单。

（4）潜水离心泵（移动式存水泵）

- ① 完整的潜水离心泵，配置潜水电缆、专用保护元件（包括泄漏保护、热过载保护等元件和综合保护继电器，以及低液位保护器）；
- ② 手推车等移动装置；
- ③ 链条等提升装置；
- ④ 配套水泵线缆及出水软管等附件；
- ⑤ 专用工具、技术资料（需另附报价清单）；
- ⑥ 备品备件，附详细清单。

（5）潜水搅拌机、推进器

- ① 完整的搅拌机/推进器，配置潜水电缆（带电缆吊挂件，须能满足现场安装实际条件所需要的长度）、专用保护元件（包括泄漏保护、热过载保护等元件或综合保护继电器）；
- ② 搅拌机/推进器底部支撑座；

- ③ 吊架、导杆、吊链及提升系统装置；
- ④ 电缆吊挂网兜及挂钩；
- ⑤ 装配完整的控制柜（箱）及支柱；
- ⑥ 设备安装所需的紧固件、连接件、螺栓件等，列明详细清单；
- ⑦ 专用工具、技术资料（需另附报价清单）；
- ⑧ 备品备件，附详细清单。

（6）变频气压给水设备

① 投标人提供的变频气压自动给水设备应为成套装置，并需配备水泵机组、气压罐、控制柜、出口蝶阀、止回阀、流量计及安全运行所必需的附件。

- ② 装配完整的控制柜（箱）及支柱；
- ③ 设备安装所需的紧固件、连接件、螺栓件等，列明详细清单；
- ④ 专用工具、技术资料（需另附报价清单）；
- ⑤ 备品备件，附详细清单。

（7）隔膜式气压罐

- ① 装配完整的隔膜式气压罐；
- ② 配套隔膜式气压罐的安装支架；
- ③ 配套闸阀、安全阀、泄水阀及压力传感器等附件及紧固件、地脚螺栓等；
- ④ 技术文件、图纸资料；
- ⑤ 备品备件及专用工具。

（8）拍门

- ① 每台拍门应为成套装置，并配备基础螺栓等安全、有效及可靠运行所需的附件。
- ② 设备安装所需的紧固件、连接件、螺栓件等，列明详细清单；
- ③ 专用工具、技术资料（需另附报价清单）；
- ④ 备品备件，附详细清单。

3.2. 阀门类设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

3.2.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-------------|---------------------------|----|----|-----------|
| 1 | 手动蝶阀 | DN1200, PN=1.0MPa | 个 | 1 | 厂区管线 |
| 2 | 双法兰传力伸缩接头 | DN1200, PN=1.0MPa | 个 | 1 | 厂区管线 |
| 3 | 手动蝶阀 | DN800, PN=1.0MPa | 个 | 3 | 厂区管线 |
| 4 | 手动蝶阀 | DN1800, PN=1.0MPa | 个 | 1 | 厂区管线 |
| 5 | 双法兰传力伸缩接头 | DN1800, PN=1.0MPa | 个 | 1 | 厂区管线 |
| 6 | 软密封闸阀 | DN100, PN=1.0MPa | 个 | 4 | 厂区管线 |
| 7 | 止回阀 | DN600 P=1.0MPa | 台 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 8 | 双法兰传力伸缩接头 | DN600 P=1.0MPa | 台 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 9 | 手电两用软密封蝶阀 | DN600 P=1.0MPa N≈0.2KW | 台 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 10 | 止回阀 | DN450 P=1.0MPa | 台 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 11 | 双法兰传力伸缩接头 | DN450 P=1.0MPa | 台 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 12 | 手电两用软密封蝶阀 | DN450 P=1.0MPa N≈0.2KW | 台 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 13 | 双法兰松套限位补偿接头 | DN250 1.0MPa | 个 | 2 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 14 | 闸阀（手电两用） | DN250 1.0MPa N≈0.2kW | 个 | 2 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 15 | 闸阀（手电两用） | DN200 1.0MPa | 个 | 2 | 细格栅及旋流沉 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-----------|-----------------------------------|----|----|---------------------------------|
| | | N≈0.2kW | | | 砂池 |
| 16 | 双法兰传力伸缩接头 | DN1200, PN=1.0MPa | 个 | 4 | 原生化池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 17 | 蝶阀（手电两用） | DN1200, PN=1.0MPa, N≈ 0.2kW | 个 | 4 | 原生化池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 18 | 双法兰传力伸缩接头 | DN600, PN=1.0MPa | 个 | 7 | 原生化池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 19 | 蝶阀（手电两用） | DN600, PN=1.0MPa, N≈ 0.2kW | 个 | 7 | 原生化池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 20 | 止回阀 | DN600, PN=1.0MPa | 个 | 6 | 原生化池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 21 | 手动空气蝶阀 | DN200, PN=1.0MPa | 个 | 32 | 原生化池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 22 | 手动蝶阀 | DN200, 1.0MPa, 带 伸缩节 | 个 | 12 | 提标 A-MBR 膜池 改造 |
| 23 | 双法兰伸缩节 | DN1800, 1.0MPa | 个 | 1 | 提标 A-MBR 膜池 改造 |
| 24 | 手动蝶阀 | DN450 , 1.0MPa, 带 伸缩节 | 个 | 1 | 提标 A-MBR 膜池 改造 |
| 25 | 双法兰传力伸缩接头 | DN250, PN=1.0MPa | 个 | 2 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-----------|----------------------------------|----|----|---------------------------------|
| | | | | | 生物池 |
| 26 | 手动法兰式蝶阀 | DN250, PN=1.0MPa | 个 | 2 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 27 | 双法兰传力伸缩接头 | DN200, PN=1.0MPa | 个 | 8 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 28 | 蝶阀（手电两用） | DN200, PN=1.0MPa, N≈ 0.2kW | 个 | 8 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 29 | 双法兰传力伸缩接头 | DN250, PN=1.0MPa | 个 | 6 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 30 | 自力式压力调节阀 | DN250, PN=1.6MPa | 个 | 3 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 31 | 过滤器 | DN250, PN=1.0MPa | 个 | 2 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 32 | 手动蝶阀 | DN250, PN=1.0MPa | 个 | 6 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 33 | 双法兰传力伸缩接头 | DN1800, PN=1.0MPa | 个 | 2 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho 生物池 |
| 34 | 蝶阀（手电两用） | DN1800, PN=1.0MPa, N≈ | 个 | 2 | 原二沉池改造为 五段式 Bardenpho |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|------|-------|----|----|------|
| | | 1.5kW | | | 生物池 |

3.2.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

1、阀门设备，包括阀门、连接法兰（每套阀门配套两片法兰）及阀门安装所需的螺栓（含螺母及平垫、弹垫）、橡胶垫片等安装附件，电动阀门配套控制箱的供货属于阀门类设备包范围，具体由投标人负责。

2、设备清单注明法兰、螺栓材质的，按注明供货；如无特殊注明，则法兰、螺栓按碳钢材质供货；浸没于污水中的螺栓、螺钉、螺母、垫圈材料应采用 304 不锈钢或更优材质，其他暴露在大气中的螺栓、螺钉、螺母、垫圈材料应采用镀锌处理或其他更优防腐措施。

3、电气、自控界限：以电动阀门配套的控制箱为分界线，控制箱至设备的电缆、控制电缆线缆的供货属于阀门包范围，具体由投标人负责；电动阀门进线电缆（供货及安装）接至控制箱，包括电缆的供货及接驳、铺设属于土建部分范围，具体由投标人负责；接入电动阀门控制箱的自控控制线缆、信号电缆的供货及接驳、铺设、信号调试属于自控设备包范围，具体由投标人负责。

4、阀门类设备如无特殊说明安装、调试属于土建部分范围，具体由投标人负责。

5、阀门螺杆需新增防雨罩，具体由投标人负责。

3.2.3. 技术要求

3.2.3.1. 止回阀

（a）主要技术参数要求

适用温度：5~40℃

适用介质：城市生活污水、压缩空气

公称压力：1.0Mpa

连接方式：双法兰连接

（b）主要结构及性能要求

（1）≤DN200 止回阀

止回阀主要由阀体、阀盖、阀瓣、摇杆等部分组成。依靠阀门进口介质压力作用，使阀门自动开启使介质通过。当进口介质压力太低或停止时，由于阀门的自重和出口介质压力作用，使阀门自动关闭防止介质逆流，起到保护设备安全的作用。

阀体和阀盖为经过精密加工的铸件，阀体和阀盖的连接采用全封闭密封垫密封。阀瓣通过一个锁紧螺母和开口销安全紧固在阀瓣支架上，阀瓣旋转自如，避免定位磨损。阀瓣支架由坚固的、具有高级轴承品质的阀瓣支架铰链销支撑。从顶部可以接触所有部件，维修简易。

空气管用阀门需耐高温，密封形式优先采用硬密封。

阀体采用球墨铸铁制作。

(2) >DN200 止回阀

止回阀采用对夹式双板式结构，其弹性阀座密封性能优异，双弹簧均匀分布负载力，反应更加迅速。阀门衬里采用合成橡胶材料，满足大多数腐蚀性应用需求。阀门结构长度符合 EN 588-1，法兰连接尺寸符合 EN 1092-1。

止回阀阀体采用球墨铸铁材质。

(3) 微阻缓闭止回阀

微阻缓闭止回阀主要由阀体、阀盖、阀瓣轴组件、活塞组件、单向阀、微量调节阀、平衡锤等部分组成。微量调节阀可控制阀瓣缓闭时间，缓闭时间可在 60 秒以下任意调节。平衡锤用来平衡阀瓣的重量。阀体材质采用铸铁 QT500-7 或等同，材料并满足 ASTM 标准。

(c) 主要零部件材质

阀体：球墨铸铁 QT500-7 或等同

阀板：球墨铸铁 QT500-7 或等同，外衬橡胶（EPDM）

密封圈：EPDM PTFE

供货范围：

①装配完整的止回阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

3.2.3.2. 蝶阀

蝶阀应满足 AWWAC504 标准或与之等效的其它标准的要求，蝶阀主要由阀体、阀盘、阀轴、阀座和传动装置、驱动装置（电动蝶阀）组成。

(a) 主要技术参数要求

适用温度：5~40℃

适用介质：城市生活污水

公称压力：1.0Mpa

连接方式：双法兰连接

以手轮或扳手操作的蝶阀，当面向手轮或扳手时，顺时针方向转动手轮或扳手阀门应为关闭。

手轮的轮缘上要有明显的指示蝶板关闭方向的箭头和“关”字，且“关”字应放在箭头的前端，也可标上开、关两向的箭头和“开”“关”字样。

扳手操作的蝶阀全开时扳手应与管路轴线平行，并在扳手或标牌上标示“开”“关”字样。

所有蝶阀都应有表示蝶板位置的指示机构和保证蝶板在全开和全关位置的限位机构。

(b) 主要结构及性能要求

口径 $>DN300$ 的蝶阀使用偏心型法兰式蝶阀，口径 $\leq DN300$ 的蝶阀使用中性线法兰式蝶阀。

精准确准的锥形销钉：增强防震保护，强化轴与蝶板的结合。可在现场更换。

精准确准的蝶板轮廓：防止“泡紧”关闭困难，确保最大程度减少扭矩，延长阀座寿命。

轴密封：弹性材料与酚醛背衬环的紧密结合体，有效防止由于扭曲变形导致的轴泄漏。

阀瓣采用 304 不锈钢或球墨铸铁包 EPDM 材质制成。阀瓣的设计应力应能承受作用在关闭蝶阀上的全部压差，而所产生的工作应力不超过阀瓣使用材料的抗拉强度的 1/5。阀瓣的厚度不得超过轴直径的 2.25 倍。

阀轴 2Cr13 不锈钢（美国：420）制成，阀轴采用贯穿轴，确保阀门的强度、可靠性适合阀板的精确定位。

阀轴穿过阀体的地方要有轴密封，采用“O”型圈密封。轴密封为可更换式，更换时不必移走阀轴。

空气管用阀门需耐高温，密封形式优先采用硬密封。

(c) 主要零部件材质

阀体：球墨铸铁

阀座：EPDM PTFE

阀瓣：304 不锈钢或球墨铸铁包 EPDM

阀轴：2Cr13 不锈钢（美国：420）

(d) 供货范围

①装配完整的蝶阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓

需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

③蝶阀驱动机构（电动蝶阀）。

④电动蝶阀控制箱及安装立柱。

3.2.3.3. 空气管用蝶阀

蝶阀应满足 AWWAC504 标准或与之等效的其它标准的要求，蝶阀主要由阀体、阀盘、阀轴、阀座和传动装置、驱动装置（电动蝶阀）组成。

（a）主要技术参数要求

适用温度：0~150℃

适用介质：压缩空气

公称压力：1.0Mpa

连接方式：双法兰连接

以手轮或扳手操作的蝶阀，当面向手轮或扳手时，顺时针方向转动手轮或扳手阀门应为关闭。

手轮的轮缘上要有明显的指示蝶板关闭方向的箭头和“关”字，且“关”字应放在箭头的前端，也可标上开、关两向的箭头和“开”“关”字样。

扳手操作的蝶阀全开时扳手应与管路轴线平行，并在扳手或标牌上标示“开”“关”字样。

所有蝶阀都应有表示蝶板位置的指示机构和保证蝶板在全开和全关位置的限位机构。

（b）主要结构及性能要求

阀体采用法兰式安装，配置手轮进行操作。其构造适合于空气流体的使用及操作，在鼓风机额定流量出风时其压损不大于 800Pa。

（c）主要零部件材质

阀体采用优质球墨铸铁。

阀板材质为 304 不锈钢，硬密封。

（d）供货范围

①装配完整的蝶阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

③蝶阀驱动机构（电动蝶阀）。

④电动蝶阀控制箱及安装立柱。

3.2.3.4. 闸阀

闸阀主要由阀体、阀盖、闸板、阀杆、阀杆螺母、手轮、闸板密封圈、阀体密封圈等部分组成。闸阀采用软密封暗杆橡胶闸阀。楔式闸阀的闸板和阀座均为楔式，依靠互相接触的阀座之间楔的作用，使两个阀座面可同时紧闭，达到双重密封的目的。

(a) 主要技术参数要求

适用温度：5~40℃

适用介质：城市生活污水

公称压力：1.0Mpa

连接方式：双法兰连接

(b) 主要结构及性能要求

阀体，具有足够的强度满足工作环境的要求，流体流动不会受到阻碍。弹性楔形闸板，能够自动适应由于管道应力造成的阀体变形。

阀杆：T形阀瓣-阀杆连接防止施加在阀杆侧面的应力，确保操作平稳顺畅容易，阀杆材质 2Cr13。柱式直埋闸阀的阀杆可选用高度固定或伸缩的结构方式，阀杆的尺寸需满足阀门埋设深度地面方便手动操作阀门的要求。

填料：填料内含防腐剂，避免锈蚀阀杆。

阀座环：阀座环经过密封焊接，可消除环后的泄漏通道，延长无故障工作的寿命。

手轮表面应是光滑的，不得有毛刺、凹坑、凸起等表面质量缺陷。

阀门整体铸造：铸造不允许有裂痕、气封、夹渣等铸造缺陷，表面应清除干净。

(c) 主要零部件材质

阀体：球墨铸铁 QT500-7 或等同

阀座：EPDM

阀瓣：球墨铸铁 QT500-7 或等同，包覆 EPDM

(d) 供货范围

①装配完整的闸阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

3.2.3.5. 球阀

(a) 主要技术参数要求

双法兰式（规格小于 DN80 可采用螺纹式），公称压力 1.0MPa，输送介质-清水或药

剂，工作温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 。

材料：阀体，闸（蝶）板，阀盖，手轮，传动，支座，填料压盖——球墨铸铁 QT500-7 或等同；

阀座——球墨铸铁 QT500-7 或等同（EPDM 衬胶）；

螺栓，螺母，阀杆——304 不锈钢；

填料——丁腈橡胶；

(b) 供货范围

①装配完整的刀闸阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

3.2.3.6. 双法兰传力伸缩接头

(a) 主要技术参数要求

环境温度： $5\sim 40^{\circ}\text{C}$

空气湿度： $\leq 95\%$

浊度： $0.2\sim 300\text{NTU}$

pH 值： $6.5\sim 8.5$

(b) 主要结构及性能要求

法兰松套限位伸缩接头应限位装置，防止管路因超量位移导致补偿接头的泄漏或损坏，用于在允许位移范围内吸收轴向位移和承受压力推力的管路松套连接的装置，在最大伸缩量处用双螺母锁定。这样就实现管路在允许的伸缩量范围内自由伸缩，一旦超过最大伸缩量，就起到限位作用，可有效防止管子在外力作用下从接头中拉脱，确保管路的安全运行。适用于振动、架空、有一定斜度及在拐弯处管路的连接。

伸缩量应满足下表要求：

| 管径 (mm) | 调节量 (mm) | 总调节量 (mm) |
|---------------------|----------|-----------|
| $\leq \text{DN}250$ | ± 20 | 40 |
| DN300~DN700 | ± 25 | 50 |
| DN800~DN2400 | ± 30 | 60 |
| $> \text{DN}2400$ | ± 40 | 80 |

3.2.3.7. 自力式压力调节阀

压力调节阀主要由阀体、阀盖、阀芯、弹簧、指挥器、执行器等部分组成。减压控制阀采用硬密封结构，具有优良的密封性能。其工作原理是通过感知管道内的压力变化，自动调整阀门的开度，以保持管道内压力的稳定。阀芯和阀座的密封形式为硬密封，具有较高的耐压性和耐磨性。

(a) 主要技术参数要求

适用温度： $\leq 80^{\circ}\text{C}$

适用介质：气体

公称压力：1.6Mpa

连接方式：双法兰连接

(b) 主要结构及性能要求

性能要求:

阀体铸造:铸造不允许有裂痕、气封、夹渣等铸造缺陷，表面应清除干净。阀门整体具有足够的强度满足工况，内件均为不锈钢材质，整体运行平顺。填料:填料内含防腐剂，避免锈蚀阀杆。执行机构表面防腐处理，延长使用寿命。

(c) 主要零部件材质

阀体：SS304

阀座：SS304

阀瓣：丁晴橡胶

(d) 供货范围

①装配完整的减压控制阀。

3.2.3.8. 阀门驱动机构

(1) 手动驱动装置

手动驱动装置为完全密闭的齿轮传动，驱动装置的各个元件至少都能够抵抗手轮上100kg作用力产生的扭矩并不被损坏。

(2) 电动驱动装置

电动阀门（电动蝶阀）的驱动机构应能适应潮湿的环境，保护等级不低于IP55，电动机工作电压为380V、50Hz、3相并带有开关装置。与阀门配套的电动操作机构由制造厂商在装箱之前装配并调节好，所有电动操作机构应装有扭矩限制器。

电动操作机构应包括（但不局限于）：电动机、双向电磁启动器、行程开关、过扭矩开关、空气加热器。

齿轮箱材料必须由铸铁制成，电机附件，法兰底座附件应整体浇铸而成。

电动阀门驱动机构上的电机的输出扭矩要大于额定扭矩的 1.5 倍以上。齿轮传动直接与电动机联接。整体机构被全部封闭，并在有润滑的条件下运行。

电动执行器的主电路为 380VAC，50Hz，而二次控制电路采用 220VAC，50Hz。

电动执行器采用双密封结构，以确保执行器能完全防尘和防潮。

电动驱动机构包括可调节扭矩的装置或极限行程开关，极限行程开关在阀门位于全部打开位置或全部关闭位置，当正反传动方向上有障碍时，能切断电动机二次控制回路电源，扭矩开关必须由制造厂安装，并满足最大操作扭矩的计算值。

行程开关采用齿轮转动的方法联接到传动机构上，并且任何时候都应与齿轮同步。该开关应是可调节型，并能被安装在阀门全开或全闭的极限行程位置上，所有在行程开关、扭矩开关之间的电气联系等均由制造厂提供并留出外接端子。

驱动机构上应带有一个手轮，以便可以手动操作，手轮将被连接到驱动机构上，并使其做到电动机转动时，手轮不转动，而手轮驱动时不致引起电机转子的转动，手轮与机构的啮合由外部操纵杆或自动离合器控制。如没有自动离合器，杠杆的作用应能与电机的动力分离。此时手轮上的动力将不传至电机，即电动失灵，可手动操作。

行程限位机构：计数器型式采用大容量自净式触点组成，为机械式自净开关，触点采用铜—银复合材料。

过力矩保护装置：力矩蝶簧可使蜗杆的轴向位移与输出轴所输出转矩成正比，保证与阀门实际所需转矩相同。

开度指示机构：机械开度指示能准确地反映开启位置，与阀门的工作行程严格保持同步。

手动—自动转换操作系统：电动装置上配有就地控制按钮装置，具有就地 / 远控操作机构，在就地位置上，可在电动装置上就地按钮控制，在远控位置上，可在远方完成阀门操作。

（3）气动驱动装置

在每个行程的终端应在气缸活塞上保持一定压力，除非采用其它方式防止活塞滑移。

缸体内外面均采用阳极氧化处理的铝合金材料制成，缸盖采用铝合金材料，外表面做静电喷涂，气缸活塞采用铝合金材料。

气缸活塞杆表面镀上厚度约为 0.012mm 硬铬的不锈钢制成。活塞杆衬套应采用青铜，气缸应该有刮垢器，应配备不可调的磨损补偿式活塞杆密封装置，活塞杆密封、活塞杆刮垢器及活塞环应采用氯丁橡胶、丁腈橡胶或同样适用于气压场合和材料。

气缸结构应按工作压力进行设计，安全系数至少取 5。

（4）现场控制箱

电动阀门需配置现场控制箱及安装立柱（支架）。

现场控制箱，尺寸 520mm×400mm×250mm，304 不锈钢制成，壁厚 2mm，带观察窗，分内外箱结构，具通风散热措施，防护等级 IP55，主要电气元器件为 AB、ABB、施耐德、西门子或具备同等质量的品牌产品。

现场控制箱内向操作面板具有信号显示、操作按钮功能。信号显示包括电源信号、故障信号、运行信号、阀门开启到位信号、阀门关闭到位信号等，并按行业要求配置指示灯颜色。操作按钮包括阀门开启操作、阀门关闭操作、阀门停止操作、故障复位等。反馈信号均须提供无源接点至端子排，以便自控系统接入。

调节阀应有电动驱动装置，来控制阀门进行调节，接受控制系统 4~20mADC 信号（招标人提供的 PLC 站至调节阀控制箱）转换为步进电机的角行程信号，电机转动，由齿轮、杠杆或齿轮加杠杆，带动阀杆运作，实现直行程或角行程进行自动控制阀门的开度，同时阀门开度信号以 4~20mADC 反馈。

调节阀电动驱动装置应能适应户外环境，防护等级不低于 IP55，同时具有手动调节阀门开度装置。

控制箱立柱高 1100mm，304 不锈钢制成。

3.2.3.9. 设备控制要求

设备现场控制箱（柜）应具备远程控制及现场手动控制功能，远程控制通过 PLC 自动化系统完成，手动控制由现场箱手动控制按钮完成，远程控制与现场手动控制通过转换开关实现，手动控制具有最高优先级。

第四章 工艺设备详细技术要求

4.1. 预处理及闸门类设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

| 序号 | 名称 | 规 格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-----|---|----|----|---------------|
| 1 | 插板闸 | 渠道 BXH=2000X2000mm,水深 h=1.45m,SS304, 配手电两用启闭 机, 启闭力 4T, N≈1.5kW | 套 | 3 | 细格栅及旋流 沉砂池 |
| 2 | 插板闸 | 渠道 BXH=2000X1600mm,水深 h=1.05m,SS304, 配手电两用启闭 机, 启闭力 4T, N≈1.5kW | 套 | 3 | 细格栅及旋流 沉砂池 |
| 3 | 插板闸 | 渠道 BXH=900X1700mm,SS304, 配手电两用启闭机, 启闭力 4T, N≈1.5kW | 套 | 2 | 细格栅及旋流 沉砂池 |
| 4 | 插板闸 | 渠道 BXH=1900X1700mm,SS304, 配手 电两用启闭机, 启闭力 4T, N≈ 1.5kW | 套 | 2 | 细格栅及旋流 沉砂池 |
| 5 | 插板闸 | 渠道 BXH=2600X1700mm,SS304, 配手 电两用启闭机, 启闭力 4T, N≈ | 套 | 1 | 细格栅及旋流 沉砂池 |

| 序号 | 名称 | 规 格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-------------------|--|----|----|-------------------------------------|
| | | 1.5kW | | | |
| 6 | 方形铸铁镶铜 闸门(下开式) | B×H=1200×1100, 水深 1.8m 带手动启闭机, 启闭力 5 吨 | 套 | 2 | 原生化池改造 为五段式 Bardenpho 生 物池 |
| 7 | 铸铁镶铜进水 闸门 | 1500×500, H=2200, 配套手电两 用启闭机 N≈1.5kW, 现状堰门拆 除后重新安装利用, 需新配导杆 及导杆支架 | 套 | 5 | 提标 A-MBR 膜池改造 |
| 8 | 铸铁镶铜出水 闸门 | 1000X800, H=2100, 配套手电两 用启闭机 N≈1.5kW | 套 | 5 | 提标 A-MBR 膜池改造 |
| 9 | 铸铁镶铜进水 闸门 | 1800X800, H=1800, 配套手电两 用启闭机 N≈1.5kW | 套 | 2 | 提标 A-MBR 膜池改造 |
| 10 | 插板闸 | BxH=800x1500, N≈1.5kw, SS304, 配手电两用启闭机, 启闭 力 4T | 套 | 4 | 精细格栅 |
| 11 | 插板闸 | BxH=800x1500, N≈1.5kw, SS304, 配手电两用启闭机, 启闭 力 4T | 套 | 4 | 精细格栅 |
| 12 | 钢丝绳牵引式 格栅除污机 | 渠宽 B=1.5m, 渠深 H=9.4m, α=75°, 栅条间隙 b=20mm N≈1.90KW, 304 不锈钢 | 套 | 1 | 粗格栅及进水泵房 |
| 13 | 内径流孔板式 格栅除污机 | 渠宽: 2000mm, 渠深 2.3m, b=5mm, N≈1.5+0.55kw, 成套设 备, SS304 材质, 经酸洗钝化与螺 旋输送机封闭式流水线连接 | 套 | 3 | 细格栅及旋流 沉砂池 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|--------------------|---|----|----|---------------|
| 14 | 中压冲洗泵 | Q=32m ³ /h, H=80m, N≤11kW, 配套变频控制柜(箱) | 台 | 2 | 细格栅配套提供(1用1备) |
| 15 | 溜槽 | D420, L=10600, 材质: 304 不锈钢, 与格栅配套使用,含栅渣下落管约 6m | 套 | 1 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 16 | 旋流沉砂器 | 池径 D=4500, Q=2968.75m ³ /h, N≈1.5kW, 配套气提砂装置 | 套 | 2 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 17 | 砂水分离器 | Ø320,转速 5.8rpm,N≈0.55kW | 套 | 1 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 18 | 罗茨风机 | Q=1.97m ³ /min, H=6.8m, N≈8kW (1用1备), 配套安全阀、压力表、出口消音器、放空消音器等 | 套 | 2 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 19 | 高排水型螺旋压榨机 | 螺旋直径=300mm, N≈3kW | 套 | 1 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 20 | 水箱 | V=10m ³ , 304 不锈钢, 配套液位计 | 套 | 1 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 21 | 栅渣桶 | >0.5m ³ , HDPE | 个 | 1 | 细格栅及旋流沉砂池 |
| 22 | 一期细格栅前后液位差计拆除及重新安装 | 拆除安装要求: 1、采用保护性拆除, 确保利旧仪表无损拆卸, 若拆除造成设备损坏由拆除单位负责维修或更换受损部件; 2、利旧仪表的安装界限与本设备包一致。 | 套 | 2 | 细格栅及旋流沉砂池 |

注: 任何元件、设备、装置、控制或操作系统, 如设备清单中未提及, 但对于完整的性能优良的预处理系统是必不可少的, 此类元件、设备、装置、控制或操作系统属于供货范

围，其费用包含在投标价中。

4.1.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

4.1.2.1. 4.1.2.1 供货范围

下列明细属于预处理及闸门类设备包供货范围。

1、钢丝绳牵引式格栅除污机（粗格栅）

- （1）装配完整的钢丝绳牵引式格栅除污机；
- （2）现场控制箱和电缆线；
- （3）过载保护及限位装置；
- （4）手动控制器及10m接线、插头（能满足现场安装实际条件所需要的长度）；
- （5）紧急制动按钮(安装在支撑柱上)；
- （6）警示灯（用于提示设备正常运行）；
- （7）所有连接附件、地脚螺栓；
- （8）备品备件、专用工具；
- （9）其他必要的附件。

2、内径流孔板式格栅除污机（细格栅）

- （1）装配完整的孔板细格栅除污机：包括架体、牵引链、传动系统、栅板、溜槽；
- （2）控制箱（每台除污机配就地控制箱一台，参考电气施工图）；
- （3）所有连接附件、地脚螺栓；
- （4）备品备件、专用工具；
- （5）其他必要的附件。

3、无轴螺旋输送压榨机

- （1）整机供货：包括出料口、输送螺旋、U型槽、盖板、进料口、驱动机构（电机、减速机）、衬条；
- （2）控制箱（参考电气施工图）；
- （3）所有连接附件、地脚螺栓；
- （4）备品备件（油塞）；
- （5）其他必要的附件。

4、旋流沉砂器

- (1) 整机供货：包括传动装置（电机、减速机、行走轮）、刮（渣）泥装置、行程开关；
- (2) 控制箱（参考电气施工图）；
- (3) 备品备件（行程开关）；
- (4) 轨道和移动输电装置（旋流沉砂器没有轨道，也不存在移动输电装置）；
- (5) 其他必要的附件。

5、气提砂设备

- (1) 整机供货：包括吸砂头、管路系统及配套阀门；
- (2) 备品备件；
- (3) 其他必要的附件。

6、砂水分离器

- (1) 装配完整的砂水分离器；
- (2) 驱动装置；
- (3) 控制箱（参考电气施工图）；
- (4) 所有连接附件、地脚螺栓；
- (5) 备品备件及专用工具；
- (6) 其他必要的附件。

7、闸门

- (1) 装配完整的不锈钢闸门、铸铁闸门、渠道闸门和叠梁闸门（按设备清单）；
- (2) 电手动执行装置；
- (3) 阀门控制箱（参见电气施工图）；
- (4) 所有的联接附件，包括设备与土建联接的附件及紧固件，地脚螺栓等；
- (5) 所有供货设备的现场安装；
- (6) 必要的技术服务，包括派遣有经验的工程师到现场负责调试运行，并进行技术培训；
- (7) 技术文件和图纸资料；
- (8) 备品备件及专用工具；
- (9) 其他必要的附件。

4.1.2.2. 4.1.2.2 安装界限

- (1) 预处理及闸门类设备的安装，包括设备安装、电气安装、自控安装以及系统调试等属于预处理及闸门类设备包范围，具体由投标人负责。

(2) 设备安装所需的土建预埋件（管）供货、安装等及二次浇筑属于土建部分范围，具体由投标人负责。

(3) 电气、自控界限：以现场控制柜为分界线，控制柜的总进线的电缆、桥架、明装线管供货及安装属于土建部分范围，具体由投标人负责；现场控制柜至中控上位机的自控线缆、光纤的供货及接线属于自控设备包范围，具体由投标人负责；预处理及闸门类设备包内部的所有电缆、控制电缆线缆、桥架的供货及安装属于预处理及闸门类设备包范围，具体由投标人负责。

(4) 管道界限：内进流孔板式格栅除污机系统管道界限：

1) 中水管道接管至水箱进水接口（含与进水接口的连接）的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。水箱至冲洗泵、内进流孔板式格栅除污机的管道及其配套阀门、法兰、支架等的供货、安装属于预处理及闸门类设备包范围，具体由投标人负责。设备间地漏排水管、螺旋压榨机排水管接管至厂区污水井的供货、安装属于预处理及闸门类设备包范围，具体由投标人负责。

2) 溜槽至螺旋压榨机管道、支架的供货、安装属于预处理及闸门类设备包范围，具体由投标人负责；细格栅的进水管、出水管、放空管的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

除臭系统收集风管的供货、安装属于生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

(5) 如因预处理及闸门类设备二次设计原因导致现场设备、管道、线缆等需进行改动的，由预处理及闸门类设备包供货商负责调整设备、供货、安装、调试。

4.1.3. 技术要求

4.1.3.1. 钢丝绳牵引式格栅除污机（粗格栅）

(1) 技术参数

| | |
|-----------|---|
| 工作场所： | 室外 |
| 环境温度： | -5~40℃ |
| 工作制： | 间歇运行或 24h/d 连续运行 |
| 单台格栅设计水量： | 最大：2573m ³ /h 平均：1979m ³ /h |
| 设计栅渣量： | 6.65m ³ /d |
| 栅渣成分： | 大于 20mm 尺寸的木块、塑料、纤维等污物 |

| | |
|-------------|---------------------------------|
| 设计过栅流速: | 1.00m/s |
| 渠道尺寸 (W×H): | 1.50m×9.40m (H: 渠底至渠顶垂直高度) |
| 栅前正常水深: | 1.07m |
| 栅前最大水深 | 1.45m |
| 栅条宽度 (间距) | 20mm |
| 安装角度: | 75° |
| 出渣高度: | 1.00m |
| 耙斗的上下运行速度 | ≤6m/min |
| 栅前后液位差 (m) | 一般 0.1m, 最大 1.0m |
| 控制方式: | 1 手动; 2 时间设定控制; 3 液位差控制; 4 远程控制 |
| 电机防护等级 | IP55 |
| 绝缘等级 | F |
| 供电电源: | 三相 380V50Hz |

(2) 技术要求

格栅除污机应适用于原生污水, 整机使用寿命在 25 年以上, 设备无故障运行时间在 5 年以上。减速机、轴承使用年限不少于 15 年。

格栅除污机应能在渠道的整个深度耙污, 并能准确地完成设定的工作循环, 结构设计应保证清污效果, 格栅底部不得有耙齿清除不到的污物堆积死角。

正常情况下格栅除污机间歇运行, 但必要时应能连续 24 小时运行, 耙污机构在中断后一旦恢复运行时, 耙污机构应能在完全阻塞的格栅上去除积聚的栅渣, 格栅除污机设计强度应能承受大于 1.0m 的水位差。

格栅支架的总体尺寸应允许固定在混凝土水渠的侧边。格栅支架两侧应拆卸方便, 格栅的安装应使渠道内的污水全部流经栅格, 并在水渠两侧无死角。

抓斗提升过程中, 发生超载或滚轮由于某种原因被卡住, 过载保险装置应跳闸, 设备自动停机, 同时发出报警信号。

耙齿间隙应均匀, 便于更换, 应能准确插入栅条间而不与栅条碰擦。

提升抓斗的钢丝绳应具备调节、张紧功能, 以保证小车平稳运行。

设置有效地清除耙齿上栅渣的机构, 将栅渣准确地排卸到螺旋输送机中, 栅渣清除机

构应动作灵活，位置可调，刮渣干净。

格栅必须分段安装，格栅设备组装部件最大长度不大于 4.0m，组装部件最大重量不大于 3.0t。

粗格栅水下应无传动部件。每台粗格栅采用两台电机驱动，两台驱动电机减速器分别驱动齿耙的升降和齿耙的张开与闭合。

各部分焊缝应平整光滑，不得有任何制造缺陷。

每一台除污机构驱动电机保护等级为 IP55，工作时噪音小于 75dB(A)，电机附有全密封球状轴承，应有足够动力保证其启动及连续操作，电机应保证在环境温度为-5℃时能正常工作。

驱动装置运行应平稳可靠，无异常噪声，并具有机械和电气双重过载保护功能。减速箱所有结合面及输出、输入轴密封处不得有油渗漏。

电器过载保护装置采用热继电器，当机械发生故障或超负荷时会自动停机并发出报警，该装置动作灵敏可靠。

电机的电气性能应适合 380V，3 相，50Hz，电机额定功率应比格栅实耗功率大 10%。在一个平衡电压供给系统中，当电机在其使用因素内的任何负载运转时，多相电机各极的不平衡电流不得超过以下数值： $N < 3.5\text{kW}$ ，2.5%； $N \geq 3.5\text{kW}$ ，5%。虽然不平衡电流小于上表所列，但如果不平衡电流仍引起机械振动，承包商应修正该问题。

1) 机架：

机架为不锈钢焊接结构，并经酸洗后作钝化处理，有足够的刚度和强度。机架在专用组装台上拼装，保证了机架的形状位置精度。机架两侧设导轨，导轨采用不锈钢型材，重量不小于 15kg/m，安装后的导轨平直，两侧导轨的平行度不大于 1/1000。

2) 驱动装置：

驱动装置采用位于格栅除污机机架上部，分为提升和张合耙两套动力装置，减速机的齿轮设计按 ISO、DIN 或等同标准，服务系数 ≥ 1.6 。驱动装置设过载保护功能。减速齿轮材料为合金钢 S16MnCr 或更好，渗碳处理，齿面硬度大于 H58~62，全密闭油浴式，减速机的使用寿命大于 10 年。驱动电机具有内置式制动装置，驱动电机为法兰安装的异步感应电机，适用于电源 380V，3 相，50Hz，电动机应为 IP55 保护，F 级绝缘，B 级温升。转速不大于 1500r/min。提升驱动装置的减速装置输出轴转速保证耙斗的上下运行速度 $\leq 6\text{m/min}$ 。电机和减速装置的输出端设置机械过力矩保护装置，当耙斗工作转矩大于减速机额定转矩时，机械过力矩保护装置能瞬间切断电源并发出报警，以保护设备不被损坏。

3) 除渣耙斗:

除渣耙斗采用 304 不锈钢焊接而成, 耙齿板为不锈钢制成, 并用沉孔螺钉与耙斗紧固, 耙齿板的齿深能有效地伸进格栅中。耙斗额定荷载 $\geq 100\text{kg}$ 。耙斗及运行机构的设计有强制性闭耙措施, 保证上行时耙齿能始终插入在栅条间隙中, 耙斗有足够的重量和合适的张开角度, 以保证在最不利的水流条件下能顺利下行至格栅井底。耙斗两侧设有调整机构, 当耙斗运行滚轮磨损后, 通过该机构的调整, 仍能将耙斗齿顶调整到合适的位置, 保证齿耙不与栅条及托渣板摩擦。在全开的状态, 耙齿在上游侧离开栅条最少 300mm。

4) 升降机构:

升降转鼓采用钢板卷制焊接, 安装在传动轴上一起加工而成, 传动钢丝绳在转鼓上最少绕圈为 3 圈。在转轴与转鼓支撑在滚动轴承座上, 鼓上设有压绳轮, 从而不使绳在鼓上绕圈时越槽, 防止乱绳现象。在升降机构中设有安全保护装置, 从而有效地保护机械在运行时不受损伤。安全保护装置除压缩弹簧外, 其他零件均用优质材料制成, 升降机构运行时不能刮碰到挡渣板。

5) 钢丝绳:

钢丝绳材料为不锈钢 321, 破断强度应大于最大牵引力的 8 倍。

6) 栅条:

栅条由 304 不锈钢制成, 最小截面积为 $80\text{mm} \times 10\text{mm}$, 格栅的净间距为 20mm。栅条垂直高度为 3500mm, 栅条采用定制扁钢固定在支撑件上, 并将沿水流的方向倒一小圆角, 栅条支撑件与机架采用螺栓联接, 方便栅条的维修或更换。

7) 挡渣板:

挡渣板设置在自栅条至栅渣排放处, 与栅条倾角相吻合, 挡板的高度自污物卸料口处呈一定角度延伸至螺旋输送机的进料口, 挡渣板材料采用 304 不锈钢, 其厚度不小于 2mm, 与机架采用沉孔螺钉连接, 挡渣板钢板拼接缝必须满焊并打磨平滑避免藏挂垃圾。

8) 除污推杆:

刮板端缘设有可调节的尼龙板, 当齿耙提升, 刮扫器在刮扫齿耙板时, 耙板与刮扫器不会产生干涉从而保证刮扫器能干净、彻底地把污物刮到垃圾筒内。设有松绳保护装置, 不会产生钢绳缠绕和受力不均匀而使清渣耙拉偏歪斜的现象。

9) 电气控制要求

格栅除污机的操作方式为就地手动点动控制和 PLC 自动控制两种方式。在 PLC 自动操作方式下, 格栅由时间控制或格栅前后液位差自动控制。格栅连续运行直到恢复至正常

水位差。设有设备起动、停机按钮；运行、停机事故信号灯，信号灯采用节能型；“就地—0—控制箱自动控制—远程控制”4 档选择开关及急停按钮，就地控制须为机械按钮控制，无需经过 PLC。在电控箱内设有电动机保护器、辅助继电器、PLC 控制的输入接口、输出给 PLC 的运行、自动、事故状态信号的接口。控制箱采用不锈钢壳体，防护等级为 IP55，绝缘等级为 F 级。

4.1.3.2. 内径流格栅除污机

(1) 技术参数

| | |
|-------|--------------------------|
| 设备名称 | 内径流孔板式格栅除污机 |
| 数量 | 3 套 |
| 工作场所 | 室外 |
| 环境温度 | 0~40℃ |
| 工作制 | 24h/d |
| 设计水量 | 9.5 万 m ³ /d |
| 设计栅渣量 | 大于 6.65m ³ /d |
| 栅渣成分 | 大于 3mm 尺寸的木块、塑料、纤维等 |
| 过栅流速 | <1.0m/s |
| 渠道宽度 | 2.0m |
| 栅前水深 | 1.45m |
| 网板孔径 | 5mm |
| 安装角度 | 90° |
| 供电电源 | 三相 380V 50Hz |
| 保护等级 | 不低于 IP55 |
| 绝缘等级 | 不低于 F |

(2) 技术要求

污水从孔板式细格栅中间进入，从内向外通过两侧的开孔栅板排出，拦截在内部的栅

渣随开孔栅板回转提升至上部排渣区，在此栅渣被喷淋系统冲洗掉入内部的集渣槽内，然后被输送到栅渣清洗压榨机装置中进行压榨脱水排出，而栅板也同时被冲洗干净进入下一个工作循环。

1) 主要结构

孔板式细格栅除污机主要由主体框架、旋转孔板及链条、驱动单元、集渣槽、引水板、反冲洗喷淋系统、控制柜等组成。

2) 电气控制要求

格栅除污机的操作方式为就地手动点动控制和 PLC 自动控制二种方式。在 PLC 自动操作方式下，格栅由时间控制或格栅前后液位差自动控制。格栅连续运行直到恢复至正常水位差。设有设备起动、停机按钮；运行、停机事故信号灯，信号灯采用节能型；“就地—0—控制箱自动控制—远程控制”4 档选择开关及急停按钮，就地控制须为机械按钮控制，无需经过 PLC。在电控箱内设有电动机保护器、辅助继电器、PLC 控制的输入接口、输出给 PLC 的运行、自动、事故状态信号的接口。控制箱采用不锈钢壳体，防护等级为 IP55，绝缘等级为 F 级。

4.1.3.3. 高排水型螺旋压榨机

(1) 技术参数

| | |
|--------|-----------|
| 设备名称 | 螺旋压榨输送一体机 |
| 数量 | 1 套 |
| 工作场所 | 细格栅池 |
| 输送压榨渣量 | ≥2.0m³/h |
| 安装角度 | 0° |
| U 形槽宽 | ≥260mm |
| 螺旋直径 | 300mm |
| 螺旋形式 | 无轴螺旋 |
| 转速 | 5~6r/min |
| 输送压榨距离 | 细格栅池：9.5m |

| | |
|------|----------------|
| 供电电源 | 三相 380V 50Hz |
| 防护等级 | 不低于 IP55 |
| 绝缘等级 | 不低于 F 级 |
| 工作制 | 24 小时连续工作或间歇运行 |

(2) 技术要求

无轴螺旋输送压榨机由出料口、输送螺旋、U 型槽、盖板、进料口、驱动机构、衬条、压榨筒及配重装置等部件组成。

1) 主要结构:

a) 螺旋槽采用板材在专用模具上压制而成, 槽内设有耐磨衬体, 更换方便简单。槽体上制作进料口, 供格栅排渣使用, 并在输送机上配有盖板。

b) 螺旋叶片采用专用工装模具热拉成形, 成形后的叶片间距均匀、统一。

c) 驱动机构组装在螺旋输送机一端, 与螺旋叶片直接连接, 无需联轴器。驱动装置具有过载保护功能, 满足全天候的安全, 有效运行。

d) 栅渣进料口设计与格栅排渣口相对应, 满足栅渣完全落入输送机的要求。

e) 压榨装置设置在输送机末端, 物料经螺旋输送至该部位时经配重装置及螺旋推力作用下压榨, 水分由压榨筒上泄水孔排出, 干料由出料口排出。

2) 电气控制要求

就地控制箱上设现场/远程转换开关。转换开关为钥匙型, 操作场所下级优先。“就地—0—控制箱自动控制—远程控制”4 档选择开关及急停按钮, 就地控制须为机械按钮控制, 无需经过 PLC。现场/远程转换开关在现场时, 计算机仅进行监视。操作方式分现场手动、自动。设 PLC 接口, 接受远程控制指令, 具有各类故障保护和报警输出功能。控制箱采用不锈钢壳体, 防护等级为 IP55, 绝缘等级为 F 级。(参见电气施工图)。

4.1.3.4. 旋流沉砂器

(1) 技术参数

| | |
|------|--------|
| 设备名称 | 旋流沉砂器 |
| 数量 | 2 |
| 工作场所 | 旋流沉砂池内 |

| | |
|--------|---|
| 池径 | 4.5m |
| 停留时间 | 40.06s |
| 水力表面负荷 | 161.77m ³ /m ² ·h |
| 供电电源 | 三相 380V 50HZ |
| 防护等级 | 不低于 IP55 |
| 绝缘等级 | 不低于 F 级 |

(2) 技术要求

旋流沉砂器由搅拌器、气提砂装置、控制箱及紧固件等部件组成。

控制机构由多个行程开关多点控制，动作灵敏，安装位置准确，并设有防雨、防潮措施。

现场电控箱面板上设有起动、停机按钮，运行、停机事故信号灯，“就地—0—控制箱自动控制—远程控制”4 档选择开关及急停按钮。就地控制须为机械按钮控制，无需经过 PLC。在电控箱内设有电动机保护器、起动器及辅助继电器、根据用户需求可以 PLC 控制的输入接口、输出给 PLC 的运行、自动、事故状态信号的接口。电控箱防护等级 IP55，绝缘等级为 F 级，外壳采用不锈钢制造。电控箱内设有电缆通道及接线端子。（参见电气施工图）

4.1.3.5. 气提砂装置

(1) 技术参数

| | |
|-------|------------------|
| 设备名称 | 气提砂装置（旋流沉砂器配套） |
| 数量 | 2 |
| 工作场所 | 旋流沉砂池内 |
| 处理能力 | ≥15L/s（与旋流沉砂器配套） |
| 出砂含水率 | <60% |

(2) 技术要求

吸砂系统采用气提式吸砂系统，与曝气沉砂池共用鼓风机，从鼓风机出风主管上接旁路除砂管，主要由吸砂头及管路等部件组成。

- 1) 鼓风机风压： 78.4KPa
- 2) 排砂气管口径： DN200mm

4.1.3.6. 砂水分离器

(1) 技术参数

| | |
|-------|---------------------|
| 设备名称 | 砂水分离器 |
| 数量 | 1 套 |
| 工作场所 | 旋流沉砂池旁 |
| 处理能力 | $\geq 15\text{L/s}$ |
| 出砂含水率 | $< 60\%$ |
| U 形槽宽 | $\geq 320\text{mm}$ |
| 螺旋直径 | 320mm |
| 转速 | 5~6r/min |
| 出砂口高度 | ~2m |
| 倾角 | 25° |
| 工作制 | 24 小时/天连续运行或间歇运行 |
| 供电电源 | 三相 380V 50Hz |
| 防护等级 | 不低于 IP55 |
| 绝缘等级 | 不低于 F 级 |

(2) 技术要求

螺旋砂水分离器由驱动装置、螺旋体、水箱、U 形槽、衬条等部件组成。砂水分离器采用低速运转的无轴螺旋输送型式，不锈钢制的砂水分离槽应倾斜安装，整机具有良好的密封性能，螺旋底衬应耐磨材料制成。

1) 主要结构

a) 驱动装置置于设计顶部，与螺旋轴直接，无需联轴器。螺旋叶片采用 16Mn 锰钢材料焊接并制造，整个螺旋体呈悬挂形式置于砂水分离槽的内衬上。螺旋体应有足够的刚度，

以保证在最大工作载荷下其挠度最小。螺旋叶片外径与驱动装置输出轴的同轴度偏差应小于 0.5mm。在输砂槽顶部装有支承轴承，该轴承装置能防水、防尘，并便于润滑和维修。

b) 砂水分离容器采用不锈钢 304 材料焊接制作，其底部呈倾斜式半圆弧状，用于安置螺旋体，分离容器的上部设置进水及溢流管，底部设有放空管，以方便设备的检修，所有管件及法兰均采用不锈钢材料制作。

c) 耐磨衬圈的材料为工程塑料，呈半圆弧状设置在分离容器的底部，衬圈半圆圆弧应与螺旋体相吻合，以提高砂水分离效果，耐磨衬圈的寿命应不低于 5 年，耐磨衬圈应考虑更换方便。

d) 螺旋轴螺旋直径为 $\Phi 320\text{mm}$ ，采用无轴螺旋，能保证物料输送流畅无堵塞。

e) 螺旋输砂槽为 U 型断面，螺旋槽直径为 320mm，安装角度约 25° ，除进料口敞开外，其余部分均为加平盖密封结构，为可拆方式，上端设出料口，高出地面约 1.75m。

f) 螺旋输砂槽与水箱为整体结构，有足够的强度和刚度，无渗漏。整体结构由型钢支撑固定在混凝土基础上。

2) 驱动装置

驱动减速装置设计在机架上端，减速机的输出端应设置过载保护装置，无接触式感应开关应能将扭矩过载信号通过信号电缆远距离显示。

3) 电气控制要求

就地控制箱上设现场/远程转换开关。转换开关为钥匙型，操作场所下级优先。“就地—0—控制箱自动控制—远程控制”4 档选择开关及急停按钮，就地控制须为机械按钮控制，无需经过 PLC。现场/远程转换开关在现场时，计算机仅进行监视。操作方式分现场手动、自动。设 PLC 接口，接收远程控制指令，具有各类故障保护和报警输出功能。控制箱采用不锈钢壳体，防护等级为 IP55，绝缘等级为 F 级。

4.1.3.7. 闸门

(1) 技术参数

| | |
|------|-------|
| 工作场所 | 污水池内 |
| 环境温度 | 0~40℃ |
| 相对湿度 | 95% |

| | |
|------|--|
| 介质 | 城市污水 |
| 介质温度 | 5~30℃ |
| pH 值 | 6~9 |
| 安装方式 | 附壁式、渠道式 |
| 安装深度 | 见细格栅及旋流沉砂池、原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池、提标 A-MBR 膜池改造、细格栅施工图 |
| 淹没水深 | 见细格栅及旋流沉砂池、原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池、提标 A-MBR 膜池改造、细格栅施工图 |
| 工作形式 | 开关型 |
| 供电电源 | 三相 380V 50Hz |

(2) 技术要求

闸门的设计、制造、安装、检验及验收应符合 CJ/T3006-1992《供水排水用铸铁闸门》标准要求。

闸门的结构形式为明杆铸铁镶铜闸门或不锈钢闸门，金属密封，墙式安装。

闸板、闸框、导轨及螺杆应有足够的强度和刚度，其拉伸、压缩和剪切强度的安全系数不得小于 5，挠度不大于构件长度的 1/1500。

螺杆的柔度不得大于 200，必要时设置可调的导向支架，导向支架应带有刚性不能松动的衬套，其内径与螺杆外径的间隙不得大于 3mm。螺杆在提升螺母的上下应各设一个可调的限位装置，防止闸板超行程动作。

导轨及螺杆应有足够的长度，保证当闸门全开时，导轨的顶端仍高于闸板水平中心线，并且闸门过水断面为全通道，不得有闸板滞留其中。

密封座应分别置于闸板和闸框上，密封座工作表面不得有划痕、裂缝和气孔等缺陷，在启闭闸板过程中，不能变形和松动。闸门应设置可以调节的楔紧装置和强制密封装置，保证闸门关闭时，闸板与闸框的密封面紧密接触，其间隙不得大于 0.1mm。

闸门的主要铸件应进行时效处理。铸件不允许有裂缝、气孔、夹渣等铸造缺陷，表面

应清除干净。

驱动装置应设置手轮，手动操作力应不大于 150N，手轮距离操作平台的高度为 900mm。应设置清晰可见的开度指示装置，能够准确显示闸门实际开启情况，指示误差不得大于 5mm。

闸门在最大正向工作水压下，密封泄漏量不得大于 1.25L/min.m（密封面长度）。双向密封的闸门正反向密封泄漏量均不得大于 1.25L/min.m（密封面长度）。

电机防护等级为 IP68，绝缘等级为 F。

电动执行装置要求见标书电气技术要求部分。

（3）防腐

1) 不锈钢酸洗钝化。

2) 非金属、有色金属不涂防腐涂料。

3) 其余部件在涂漆前先清除毛刺、氧化皮、锈斑、粘砂、结疤和油污等脏物，将浇口、冒口多肉和锐边等铲平，并进行喷砂处理，表面处理的级别为 Sa21/2 级。

（4）油漆

1) 表面进行喷涂处理，漆膜厚度不小于 250um。

2) 涂漆均匀、细致、光亮、完整。漆膜牢固、无剥落、流痕和裂纹等缺陷。

（5）技术标准

1) 本设备材料符合 GB 标准规定。

2) 所有量度、尺寸、重量均用国际单位（SI）表示。

4.1.3.8. 设备组成及材质

1、钢丝绳牵引式格栅除污机（粗格栅）

（1）主要零部件材质

机架：304 不锈钢

栅条：304 不锈钢

钢丝绳：321 不锈钢

耙斗：304 不锈钢

驱动转筒：无缝钢管 20

导轨：304 不锈钢

挡渣板：304 不锈钢

除污推杆：304 不锈钢

滚轮：尼龙

保养平台和爬梯：304 不锈钢

紧固件：304 不锈钢

电控箱外壳：304 不锈钢

除材质表明文规定的主要部件材质外，供货商应根据设备的使用环境及自身制造经验，合理确定设备其它部件材质，并在投标书中明确。

（2）设备的防腐

制造粗格栅除污机及配套无轴螺旋输送压榨一体机的全部材料应适用于污水或水面上的腐蚀性气体。设备中的各部件应进行合理的防腐处理，并且保证整机使用寿命在 25 年以上，具体做法可由供货商确定，投标书中应予说明。

2、孔板式细格栅

（1）主要零部件材质

架体：304 不锈钢

孔板：304 不锈钢

紧固件：304 不锈钢

（2）设备的防腐

不锈钢部件加工完后对其进行表面酸洗钝化处理。

碳钢件、铸件表面除锈达 Sa2.5 级标准。

涂富锌底漆，云母氧化铁中间漆、环氧面漆、漆膜总厚度水上不低于 200μm，水下不低于 250μm。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做防锈处理。

运输安装过程中涂层破损，严格按涂装工艺进行修复，其质量水平不低于原涂层的质量水平。

3、螺旋输送压榨机

（1）主要零部件材质

螺旋体：304 不锈钢

螺旋槽：304 不锈钢

盖板：304 不锈钢

出料口：304 不锈钢

进料口：304 不锈钢

可换衬：尼龙

压榨筒：304 不锈钢

支架：Q235A 碳钢喷锌

紧固件：304 不锈钢

（2）设备的防腐

不锈钢零件加工完后对其表面进行酸洗钝化处理。

碳钢件除锈达 Sa2.5 级标准。

涂富锌底漆，云母氧化铁中间漆、防腐面漆、漆膜总厚度不低于 200μm。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做防腐处理。

运输安装过程中涂层破损，严格按涂装工艺进行修复，其质量水平不低于原涂层的质量水平。

4、旋流沉砂器

（1）主要零部件材质

搅拌器叶片：304 不锈钢

容器：304 不锈钢

螺旋轴：304 不锈钢

所有紧固件：304 不锈钢

（2）设备的防腐

不锈钢零件加工完后对其表面进行酸洗钝化处理。

碳钢件除锈达 Sa2.5 级标准。

涂富锌底漆，云母氧化铁中间漆、防腐面漆、漆膜总厚度不低于 200μm。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做防腐处理。

运输安装过程中涂层破损，严格按涂装工艺进行修复，其质量水平不低于原涂层的质量水平。

5、气提砂装置

（1）主要零部件材质

气压管：304 不锈钢

吸砂头：304 不锈钢

紧固件：304 不锈钢

(2) 设备的防腐

不锈钢零件加工完后对其表面进行酸洗钝化处理。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做好防腐处理。

6、砂水分离器

(1) 主要零部件材质

螺旋体：16Mn 锰钢

水箱：304 不锈钢

U 形槽：304 不锈钢

管道及法兰：304 不锈钢

衬条：尼龙

紧固件：304 不锈钢

(2) 设备的防腐

不锈钢零件加工完后对其表面进行酸洗钝化处理。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做好防腐处理。

7、罗茨风机

(1) 主要零部件材质

泵壳：304 不锈钢

墙板：304 不锈钢

叶轮：304 不锈钢

(2) 设备的防腐

不锈钢零件加工完后对其表面进行酸洗钝化处理。

碳钢件除锈达 Sa2.5 级标准。

涂富锌底漆，云母氧化铁中间漆、防腐面漆、漆膜总厚度不低于 200μm。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做防腐处理。

运输安装过程中涂层破损，严格按涂装工艺进行修复，其质量水平不低于原涂层的质量水平。

8、铸铁镶铜闸门

(1) 主要零部件材质

门体：HT200 铸铁

门框：HT200 铸铁

导轨：HT200 铸铁

楔座：HT200 铸铁

密封座：ZCuSn5Pb5Zn5 锡铅青铜

传动丝杆：45#钢

紧固件：304 不锈钢

电动装置：国产优质

（2）设备的防腐

除锈达到 Sa2.5 级标准。

涂富锌底漆、云母氧化铁中间漆，C04-42 醇酸面漆，漆膜厚度 200μm。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做好防腐处理。

运输、安装过程中涂层破损，严格按涂装工艺进行修复，其质量水平不低于原涂层的质量水平。

9、插板闸

（1）主要零部件材质

门体：304 不锈钢

闸槽、底槛：304 不锈钢

止水橡胶：氯丁橡胶

紧固件：304 不锈钢

（2）设备的防腐

碳钢件抛丸除锈达到 Sa2.5 级标准后，涂富锌底漆，环氧沥青防腐面漆。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做好防锈处理。

4.2. 精细格栅系统设备

4.2.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.2.1.1. 招标设备清单

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|---|--|----|----|------|
| 1 | 内径 流孔板式 格栅除污 机 | 网板长度 2.5m，格栅宽度 0.8m，b=1mm，N≈2.6kw，带控 制柜 | 套 | 2 | 精细格栅 |
| 2 | 高排 水型螺旋 压榨机 | 处理能力 Q=2m³/h，N≈ 3.0kw，附排渣管 | 台 | 1 | 精细格栅 |
| 3 | 冲洗 泵 | Q=14m³/h，H=70m，N≈ 5.5kw | 台 | 2 | 精细格栅 |
| 4 | 冲洗 泵 | Q=0.9m³/h，H=1200m，N≈ 5.5kw | 台 | 2 | 精细格栅 |
| 5 | 溜槽 | D325×8，304 不锈钢， L=9400mm | 根 | 1 | 精细格栅 |
| 6 | 竖直 排渣管 | D325×8，304 不锈钢， L=6000mm | 根 | 1 | 精细格栅 |
| 7 | 水箱 | V=5m³，PE 材质，配套液位 计 | 个 | 1 | 精细格栅 |
| 8 | 栅渣 小车 | V=1m³ | 辆 | 2 | 精细格栅 |
| 9 | 一期 提标内进 流板式膜 格栅拆除 及重新安 装 | 最大过水量 1437.5m³/h, Ø=1mm 拆除安装要求：1、采用保护 性拆除，确保利旧格栅机无损拆 卸，若拆除造成设备损坏由拆除 单位负责维修或更换受损部件； 2、利旧格栅机配套的仪表（如： 前后液位差计）、阀门（如：冲 | 套 | 2 | 精细格栅 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|---|---|----|----|------|
| | | 洗阀) 需同步拆除利旧; 3、利旧格栅机需由新格栅控制系统统一控制并向上级自控系统提供所需数据及控制权限。4、利旧格栅的安装界限与新格栅一致。 | | | |
| 10 | 提标 精细格栅 超声波式 液位差计 拆除及重 新安装 | 拆除安装要求: 1、采用保护性拆除, 确保超声波液位差计无损拆卸, 若拆除造成设备损坏由拆除单位负责维修或更换受损部件; 2、液位差计配套的电气安装元件需同步拆除利旧; 3、液位差计需安装接入新格栅控制系统并向上级自控系统提供所需数据及控制权限。 | 套 | 2 | 精细格栅 |

4.2.1.2. 技术参数 (内径流孔板式格栅除污机)

- (1) 设备名称: 内径流孔板式格栅除污机
- (2) 数量: 2 套
- (3) 工作场所: 室外
- (4) 环境温度: 0~40℃
- (5) 工作制: 24h/d
- (6) 设计水量: 9.5 万 m³/d
- (7) 设计栅渣量: 大于 3 m³/d
- (8) 栅渣成分: 大于 1mm 尺寸的木块、塑料、纤维等污物
- (9) 过栅流速: <1.0m/s
- (10) 渠道宽度: 1.7m
- (11) 栅前水深: 1.0m
- (12) 网板孔径: 1mm
- (13) 安装角度: 90°
- (14) 供电电源: 三相 380V 50Hz

4.2.1.3. 技术参数（高排水型螺旋压榨机）

- (1) 设备名称：高排水型螺旋压榨机
- (2) 数量：1 套
- (3) 工作场所：精细格栅
- (4) 输送压榨渣量： $\geq 2.0\text{m}^3/\text{h}$
- (5) 安装角度： 0°
- (6) U 形槽宽 $\geq 300\text{mm}$
- (7) 螺旋直径：280mm
- (8) 转速：5~6r/min
- (9) 输送压榨距离：16m
- (10) 供电电源：三相 380V 50Hz
- (11) 工作制：24 小时连续工作或间歇运行

4.2.1.4. 技术参数（冲洗泵）

- (1) 水泵名称：冲洗泵
- (2) 安装场所：精细格栅系统设备间
- (3) 数量：高压冲洗泵 2 台，中压冲洗泵 2 台
- (4) 介质：中水
- (5) 设计工况点：中压冲洗泵 $Q=14\text{m}^3/\text{h}$, $H=70\text{m}$ ；高压冲洗泵 $Q=0.9\text{m}^3/\text{h}$, $H=1200\text{m}$
- (6) 电压：380V 50Hz
- (7) 水泵效率：工况点 $\geq 80\%$
- (8) 功率： $\approx 5.5\text{kw}$
- (9) 启动方式：直接启动
- (10) 最高工作温度： $\leq 75^\circ$
- (11) 噪声： $\leq 80\text{dB(A)}$

4.2.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

4.2.2.1. 供货范围

(1) 内进流孔板式格栅除污机、溜槽、螺旋压榨机、冲洗泵、水箱设备，配套的系统控制箱及支架，以及设备安装的紧固件、连接件等的供货属于精细格栅系统设备包范围，具体由投标人负责。

(2) 设备安装所需的土建预埋件（管）的供货及安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

(3) 精细格栅系统设备的安装，包括设备安装、管道安装、电气安装、自控安装以及系统调试属于精细格栅系统设备包范围，具体由投标人负责。

4.2.2.2. 安装界限

(1) 精细格栅系统设备的安装，包括设备安装、电气安装、自控安装以及系统调试等属于精细格栅系统设备包范围，具体由投标人负责。

(2) 设备安装所需的土建预埋件（管）及二次浇筑的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

(3) 电气、自控界限：以现场控制柜为分界线，控制柜的总进线电缆、桥架、明装线管供货及安装属于土建部分范围，具体由投标人负责；现场控制柜至中控上位机的自控线缆、光纤的供货及接线属于自控设备包范围，具体由投标人负责。精细格栅系统内部的所有电缆、控制电缆线缆、光纤、桥架的供货及安装属于精细格栅系统设备包范围，具体由投标人负责。

(4) 管道界限：内进流孔板式格栅除污机系统管道界限：

1) 中水管道接管至水箱进水接口（含与进水接口的连接）的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。水箱、冲洗泵、内进流孔板式格栅除污机的管道及其配套阀门、法兰、支架等的供货及安装属于精细格栅系统设备包范围，具体由投标人负责。设备间地漏排水管、螺旋压榨机排水管接管至厂区污水井的管道供货及安装属于精细格栅系统设备包范围，具体由投标人负责。

2) 溜槽至螺旋压榨机管道、支架等的供货及安装属于精细格栅系统设备包范围，具体由投标人负责；精细格栅进水管、出水管、放空管的供货及安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

除臭系统臭气收集风管的供货、安装属于生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

责。

(5) 如因精细格栅系统设备二次设计原因导致现场设备、管道、线缆等需进行改动的，由精细格栅系统设备供货商负责调整设备、供货、安装、调试。

4.2.3. 技术要求

4.2.3.1. 内径流孔板式格栅除污机

污水从内径流孔板式格栅除污机中间进入，从内向外通过两侧的开孔栅板排出，拦截在内部的栅渣随开孔栅板回转提升至上部排渣区，在此栅渣被喷淋系统冲洗掉入内部的集渣槽内，然后被输送到栅渣清洗压榨机装置中进行压榨脱水排出，而栅板也同时被冲洗干净进入下一个工作循环。

(1) 主要结构

内径流孔板式格栅除污机主要由主体框架、旋转孔板及链条、驱动单元、集渣槽、引水板、反冲洗喷淋系统、控制柜等组成。

(2) 电气控制要求

内径流孔板式格栅除污机的操作方式为就地手动点动控制和 PLC 自动控制两种方式。在 PLC 自动操作方式下，格栅由时间控制或格栅前后液位差自动控制。格栅连续运行直到恢复至正常水位差。设有设备起动、停机按钮；运行、停机事故信号灯，信号灯采用节能型；就地—0—远程控制选择开关及急停按钮，在电控箱内设有电动机保护器、辅助继电器、PLC 控制的输入接口、输出给 PLC 的运行、自动、事故状态信号的接口。控制箱采用不锈钢壳体，防护等级为 IP55，绝缘等级为 F 级。

4.2.3.2. 高排水型螺旋压榨机

螺旋输送压榨机由出料口、输送螺旋、U 型槽、盖板、进料口、驱动机构、衬条、压榨筒及配重装置等部件组成。

(1) 主要结构：

1) 螺旋槽采用板材在专用模具上压制而成，槽内设有耐磨衬体，更换方便简单。槽体上制作进料口，供格栅排渣使用，并在输送机上配有盖板。

2) 螺旋叶片采用专用工装模具热拉成形，成形后的叶片间距均匀、统一。

3) 驱动机构组装在螺旋输送机一端，与螺旋叶片直接连接，无需联轴器。驱动装置具有过载保护功能，满足全天候的安全，有效运行。

4) 栅渣进料口设计与格栅排渣口相对应，满足栅渣完全落入输送机的要求。

5) 压榨装置设置在输送机末端，物料经螺旋输送至该部位时经配重装置及螺旋推力作

用下压榨，水分由压榨筒上泄水孔排出，干料由出料口排出。

（2）电气控制要求

就地控制箱上设现场/远程转换开关。转换开关为钥匙型，操作场所下级优先。现场/远程转换开关在现场时，计算机仅进行监视。操作方式分现场手动、自动。设 PLC 接口，接收远程控制指令，具有各类故障保护和报警输出功能。控制箱采用不锈钢壳体，防护等级为 IP55，绝缘等级为 F 级。

4.2.3.3. 冲洗泵

（1）泵的设计及要求

冲洗水泵采用多级离心泵，其设计、制造、安装、检验和验收等应符合 JB/T 6632.2 标准的要求。

采用滚动轴承，当泵是在容许范围内工作时，轴承的基本额定寿命至少为 20000 小时。轴承的使用温度不超过环境温度 40℃，最高工作温度不超过 75℃。

泵的所有旋转零件（包括电动机）应在制造时进行静平衡试验，装配后进行动平衡试验，精度应至少达到 ISO940G6.3 级的要求。

水泵应具有良好的抗堵塞性能和耐磨性。冲洗水泵机组能自动交替运行。水泵电机的负载率不能小于 40%或超载运行。

（2）水泵机组

泵壳采用灰口铸铁整体浇铸，其材料牌号应为 HT200 以上（GB/T 3420-2008），泵壳内表面经加工后为光滑、无疵瑕形式，所有水流通过部分应设计成无锐角形式，以使流速和流向变化趋于平稳。除 304 不锈钢外，所有与泵输送介质接触的金属表面和泵的外部由水基底漆和两组涂层保护。

在任何情况下，泵体和泵盖，包括轴封箱和密封端盖的额定压力均不超过泵法兰的公称压力。泵体包括轴封箱密封端盖有足够的壁厚，使之在工作温度和额定压力条件下能承受住压力和变形。此外泵体还留有足够的腐蚀裕度。

在泵体的入口和出口处设有压力表接头，并提供压力表。在泵的最低处或几个低位处均设置放液接头，并用螺塞封堵。在水泵出口的最高处留有排气阀接口。

泵壳铸件无任何铸造缺陷，泵壳内表面流道经精加工后光滑平整。

叶轮结构型式保证再生水的高效率泵送。叶轮配有耐磨环，并做静平衡和动平衡试验。叶轮有可靠的固定，防止在按规定方向旋转时，发生圆周方向和轴向移动。采用机械密封。

泵轴有足够的强度和刚度，以便传递原动机额定功率。

选用节能电机，电机的能效等级不得低于国标二级标准（进口电机能效等级不低于 IEC60034-30:2008 标准中 IE3 等级）。

4.2.4. 主要结构及性能要求

4.2.4.1. 内径流孔板式格栅除污机

(1) 主要零部件材质

架体：304 不锈钢

孔板：304 不锈钢

紧固件：304 不锈钢

(2) 设备的防腐

不锈钢部件加工完后对其进行表面酸洗钝化处理。

碳钢件、铸件表面除锈达 Sa2.5 级标准。

涂富锌底漆，云母氧化铁中间漆、环氧面漆、漆膜总厚度水上不低于 200 μm ，水下不低于 250 μm 。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做防锈处理。

运输安装过程中涂层破损，严格按涂装工艺进行修复，其质量水平不低于原涂层的质量水平。

4.2.4.2. 高排水型螺旋压榨机

(1) 主要零部件材质

螺旋体：304 不锈钢

螺旋槽：304 不锈钢

盖板：304 不锈钢

出料口：304 不锈钢

进料口：304 不锈钢

压榨筒：304 不锈钢

支架：Q235B 碳钢喷锌

紧固件：304 不锈钢

(2) 设备的防腐

不锈钢零件加工完后对其表面进行酸洗钝化处理。

碳钢件除锈达 Sa2.5 级标准。

涂富锌底漆，云母氧化铁中间漆、防腐面漆、漆膜总厚度不低于 200 μm 。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做防腐处理。

运输安装过程中涂层破损，严格按涂装工艺进行修复，其质量水平不低于原涂层的质量水平。

4.2.4.3. 冲洗泵

(1) 主要零部件材质

泵壳：铸铁

泵叶轮：304 不锈钢

泵轴：304 不锈钢

(2) 设备的防腐

不锈钢部件加工完后对其进行表面酸洗钝化处理。

碳钢件、铸件表面除锈达 Sa2.5 级标准。

涂富锌底漆，云母氧化铁中间漆、环氧面漆、漆膜总厚度水上不低于 200 底漆，水下不低于 250 不低。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做防锈处理。

运输安装过程中涂层破损，严格按涂装工艺进行修复，其质量水平不低于原涂层的质量水平。

1.1.1.1. 系统控制元器件

(1) 信号灯、按钮和转换开关规格应根据配套控制箱大小适当选择。

(2) 控制箱材质用不锈钢。防护等级 IP55。

4.3. 磁悬浮鼓风机系统设备

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.3.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------|--|----|----|------------------|
| 1 | 磁悬浮鼓风机 | 风量 $Q \geq 125\text{m}^3/\text{min}$, $H \geq 80\text{kPa}$, $N \leq 200\text{kW}$, 变频, | 2 | 台 | 包含箱体、风机部分、高速永磁同步 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|----------------------------|----|----|---------------------|
| | | 配套 PLC 及控制柜等 | | | 电机、磁悬浮轴承、冷却系统 |
| 2 | 系统主控制柜（MCP） | 与风机配套 | 1 | 套 | 配套 PLC 通过以太网对接中控系统 |
| 3 | 波纹补偿器 | DN350, PN1.0, SS304, 与风机配套 | 2 | 套 | 含配对法兰及紧固件 |
| 4 | 止回阀 | DN350, PN1.0, SS304, 与风机配套 | 2 | 套 | 含配对法兰及紧固件 |
| 5 | 风冷消音器（带法兰） | DN100, PN1.0, 铸铁, 与风机配套 | 2 | 套 | 含配对法兰及紧固件 |
| 6 | 手电两用蝶阀 | DN400, PN1.0, 铸铁 | 2 | 套 | 含配对法兰及紧固件 |
| 7 | 风管及管件 | 与风机及风管配套 | 2 | 套 | 手动蝶阀及以上部分管道、管件由厂家供货 |

注：任何元件、设备、装置、控制或操作系统，如设备清单中未提及，但对于完整的性能优良的磁悬浮鼓风机系统是必不可少的，此类元件、设备、装置、控制或操作系统均属于供货范围，其费用包含在投标总价中。

4.3.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

1、成套磁悬浮鼓风机系统设备，成套磁悬浮鼓风机主要包括但不限于叶轮及蜗壳、高速变频电机、悬浮轴承及其控制器、变频器、进口空气过滤器、出风口消声器、控制柜（智能控制系统）、UPS电源（或自发电保护）、强制冷却系统、检测仪表、隔音罩、冷凝水排放系统及其他配套零部件等。磁悬浮鼓风机配套的出风口柔性接头、伸缩接头、电（气）动放空阀（安全阀）、止回阀、蝶阀以及空气管道、电缆线等，以及提供安装所需的地脚螺栓、紧固件、密封垫、管道法兰等的供货、安装、调试属于磁悬浮鼓风机系统设

备包范围，具体由投标人负责。

2、设备安装所需的土建预埋件（管）的供货及安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

3、磁悬浮鼓风机系统设备的安装，包括设备安装、管道安装、电气安装、自控安装以及系统调试等属于磁悬浮鼓风机系统设备包范围，具体由投标人负责。

4、电气、自控界限：以磁悬浮鼓风机控制柜为分界线，鼓风机机组系统内连接的强弱电电缆、线缆包括但不限于控制柜与鼓风机设备、机组配套仪表相连接的电缆、控制电缆线缆、光纤、桥架、明装线管等的供货及安装属于磁悬浮鼓风机系统设备包范围，具体由投标人负责；动力箱到鼓风机组辅助电源线缆，电动阀门动力电缆、控制电缆接入控制箱线缆，动力箱到MCP柜以及MCP柜至各控制柜线缆等的供货及安装属于磁悬浮鼓风机系统设备包范围，具体由投标人负责。

控制柜进线电缆、桥架的供货、安装、接线属于土建部分范围，具体由投标人负责；鼓风机控制柜PLC系统与中控上位机连接线缆的供货、安装、接线属于自控设备包范围，具体由投标人负责。

5、管道界限：以鼓风机出风管手动蝶阀E为安装界点（详见设计图纸），手动蝶阀（含该手动蝶阀）至风机主体的止回阀、伸缩节、放空阀、出口柔性接头、管道及支撑、连接紧固件等的供货、安装属于磁悬浮鼓风机系统设备包范围，具体由投标人负责。

从鼓风机房与手动蝶阀E连接的法兰到生化池及膜池上水平分配支管（含手动蝶阀安装及连接的法兰片、螺栓、垫片供货及紧固）之间的全段管道（总管、支管、伸缩节、橡胶接头等）的供货及安装属于土建部分范围，具体由投标人负责（详见设计图纸）。

（6）磁悬浮鼓风机系统设备包供货商需为每台鼓风机提供12整套进风滤清器空气过滤芯备件。

4.3.3. 技术要求

- (1)额定升压： $\geq 80\text{kPa}$
- (2)额定升压时的最大进口流量： $\geq 125\text{m}^3/\text{min}$
- (3)主电机功率： $\leq 200\text{KW}$
- (4)电机绝缘等级：H 或更优等级
- (5)工作电源：380V、3PH、50Hz
- (6)风量调节范围：50~100%（在额定升压下）
- (7)冷却方式：风冷
- (8)噪音：距机组 1 米处 $\leq 85\text{db(A)}$
- (9)风机多变效率 $\geq 80\%$
- (10)工作制：24 小时连续运行
- (11)鼓风机房海拔高度：详见设计图纸
- (12)电机启动方式：变频启动或软启动

(13)进口空气温度: -10~45℃

(14)进口空气湿度: 60~95%

4.3.4. 磁悬浮鼓风机技术要求

4.3.4.1. 范围

本节叙述了磁悬浮鼓风机的供货检验、安装及调试等技术要求。

投标人提供的磁悬浮鼓风机及其辅助设备应为成套装置,包括但不限于叶轮及蜗壳、高速变频电机、悬浮轴承及其控制器、变频器、进口空气过滤器、出风口消声器、控制柜(智能控制系统)、UPS 电源(或自发电保护)、强制冷却系统、检测仪表、隔音罩、冷凝水排放系统及其他配套零部件等。投标人提供磁悬浮鼓风机配套的出风口柔性接头、电(气)动放空阀(安全阀)、止回阀、电动蝶阀以及空气管道、电缆线等,以及提供安装所需的地脚螺栓、紧固件、密封垫、管道法兰等的附件,以及为整组系统安全和有效运行所必需的附件。

4.3.4.2. 参考标准

VDI2048 鼓风机验收试验的允差

VDI2056 鼓风机振动测量

VDI2060 鼓风机旋转体平衡测定

ISO3744 鼓风机-原动机噪音测定

ISODP8573 压缩空气质量等级和试验

ISO5368 鼓风机安全规程

4.3.4.3. 设计与现场条件

鼓风机的安装应符合招标图的要求

环境温度(℃) -10℃~+45℃

大气压力(bar) 1

多台鼓风机并联运行时不得有冲击和过载。

投标人应确保选用的鼓风机能够适用于本次招标设备所在的污水厂工作环境。

4.3.4.4. 磁悬浮鼓风机机组系统要求

(1) 安全连锁系统: 必须对突然断电、工艺系统波动、大颗粒物进入、喘振、悬浮轴

承跌落等突发情况有安全应对方案措施。

(2) 环境适应性：鼓风机能适应**本次招标设备所在的污水厂**工况，防气体腐蚀、防潮。

(3) 鼓风机在正常工作范围内应运行无异常振动，无异响，无漏气现象。在投标人提供的性能曲线上任意一点运行，电机都不会过载。

(4) 鼓风机可根据信号要求自动控制其流量变化，启动和停车时放空阀应自动打开以保证无负荷启动和停车及防止发生喘振。

(5) 鼓风机现场控制柜（含变频器）室内安装，现场控制柜供电电源为 AC380V，50Hz。

(6) 现场控制柜内应具有短路及过载保护，并设热保护元件用于电机短路、过载保护；控制柜柜面上应配备人机界面，所有的参数设定、显示、控制等均应通过显示屏完成。操作界面要求使用简体中文。

(7) 现场控制柜应带有显示屏。鼓风机运行情况应能够实时进行监测，监测数据应包括(不限于此)：风量、压力比、进口压力、出口压力、电机电流、电机电压、电机温度、变频器温度、进口空气温度、运行时间（本次及累计）、停机时间（本次及累计）、过滤器压损等。具体监测数据应在处理后显示在显示屏上。

(8) 在鼓风机的运行过程中，如果控制系统检测到故障，风机会自动报警，严重故障保护性停机，且控制柜上会显示故障信号。

(9) 鼓风机还具有如下保护功能（不限于此）：主电源的电压过载、主电源的欠压、缺相故障、电机温度过高、进口过滤器堵塞报警、喘振、空气温度超出规定限值。

(10) 鼓风机调试时，投标人必须派专业工程师到现场配合，以保证鼓风机现场控制柜与厂级监控系统的双向通讯和实现厂级监控系统对该设备的监控，并接入完整的保护功能信息。

(11) 现场控制柜与厂级监控系统的通讯采用以太网/485 等多种接口，满足工程项目现场、中控需求。

(12) 每台鼓风机应配套提供完整的附件、监测系统及控制系统，提供必要的控制功能。其中包括现场控制、现场自动控制、远程手动/自动控制。

(13) 鼓风机的转子应进行动平衡校正，鼓风机及其附件在正常操作状态下不得产生共振。

(14) 多台鼓风机必须能够并联运行，在并联运行条件下，每台鼓风机应能满足不同流量的调节需要。

4.3.4.5. 主要结构和要求

(1) 高速电机

风机驱动电机应为高质素、变频调速电机。电机转子与叶轮直连驱动，省却了齿轮箱，完全消除传动损失。电机轴承采用主动式磁性轴承，并不须油脂润滑。电机体积小、噪音低，绝缘等级 H 或更优等级，高效节能，在现场操作条件下电机服务系数应不小于 1.15，且电机的额定功率应保证在任何工况下长时间 24 小时连续运转不会造成电机的过载。

(2) 轴承

采用磁悬浮轴承技术，保证设备在通电时，通过磁力使转子系统悬浮，完全做到无接触、无摩擦、无需润滑油。每秒钟超过 10000 次的信号采集和实时校正，保证转子运转平稳。磁悬浮轴承采用自平衡技术，可以根据主轴的变化（如叶轮积灰）自动调节，保证转子的平稳运转。并配有断电保护系统及保护轴承，实现多重保护，不会因突然停电或故障停机造成任何损坏。

(3) 叶轮

叶轮由高强度铝合金整体加工制作，采用全三元流后弯式叶轮，流动性能好，工况范围宽，重量轻转动惯量小。叶轮的设计须有足够的强度和刚度，应保证在最大转速运转的受力条件下具有 1.2 倍以上的安全余量。

(4) 蜗壳

蜗壳应由铸造铝合金或更佳材质铸造及精密加工而成，经 1.3 倍最高工作压力的水压试验，持续加压 30min 无渗漏，可保证蜗壳的安全性。

(5) 冷却系统

磁悬浮鼓风机需配置强制冷却系统，以确保设备的正常运行。冷却系统采用风冷系统，且需保证在现场使用环境、条件下磁悬浮鼓风机可长时间连续正常运行，以及磁悬浮鼓风机性能满足工程项目正常生产的需求。

(6) 仪表

鼓风机进/出风管处安装以下测量仪表：进口压差传感器、进口温度传感器、进口压力传感器、出口压力传感器、出口温度传感器、轴承位置传感器、主电机线圈温度传感器。

(7) 流量及压力的调节

通过直流调速系统调节转速从而实现流量调节。流量调节控制有自动和手动两种方式。

(8) 进口空气过滤器

鼓风机进气室配置 1 套可置换过滤器组件，过滤器组件更换简单、快捷，其过滤标准达到欧洲 F6 标准，确保风机叶轮运行不受损坏损伤。进口过滤器处设进口压差传感器。

(9) 控制柜（智能变频控制系统）

每台鼓风机独立设置现场变频控制柜，控制柜室内放置，防护等级 IP55。控制柜采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理，控制柜内应有防凝露的电加热单元、足够的、布置合理的、自动启停的通风散热及检维修照明装置。

控制柜的设计与控制操作应满足磁悬浮鼓风机控制机能，投标人应依磁悬浮鼓风机的

特性提供相关操作及控制系统、控制器、连锁设施等机能。控制柜主要电气元器件须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品。

磁悬浮鼓风机采用高频变频控制和成熟可靠的 PLC 智能化控制，可以根据现场情况通过调节转速，实现风量和压力的调节。PLC 智能化控制系统可以实现鼓风机的远程控制和自身保护功能。

主要硬件功能有以下几种：

①远程监控：采用 PLC+以太网，可实现远程实时监控风机运行状态和智能调控。

②人机界面：人机界面中文显示，设备状态实时监控，设备手动控制，设备自动控制，设备运行时长（单次及累计），设备运行工况点，历史趋势曲线，报警显示、查询、数据导出。

③控制系统：控制柜配置的 PLC 需运行稳定、可靠。控制风机运行，逻辑控制，采集处理实时数据，PLC 自带以太网口，可通过 Profinet 协议与监控系统连接。模块化的控制器便于维修、维护、功能扩展。

④驱动系统：配置高性能、高速变频器，成熟稳定，可根据工况需求调整每台鼓风机的风量，在最大设计操作压力可在 50~100%范围内进行调整。变频器与 PLC 实时数据通讯，使得变频器的运行数据得到实时监控，控制，及时对变频器的故障做出处理。

⑤控制柜包括以下诸多功能：多种可选控制模式，包括：恒定风量、恒定风压、恒定转速以及接受现场 DO 模拟量连锁控制等控制模式；喘振保护；电机过载保护；鼓风机轴承振动；出口放空阀控制；故障信号显示；故障信号输出；报警功能；故障停机等。

⑥设备供电电源：外部电源：380V，三相，50Hz。就地控制柜提供 PLC 接口、柜内的所有设备电源。

⑦防腐措施：磁悬浮鼓风机配置的变频器、PLC 控制模块及相关电器元件均做相应防腐处理保证风机可靠性要求。

(10) 出风口柔性接头

鼓风机出风口配有柔性接头（金属材质），此柔性接头将减轻热胀应力、管线系统的收缩和由鼓风机引起的管线振动，柔性接头压力等级为 1.0MPa。

(11) 放空阀

每台鼓风机配有电（气）动放空阀（安全阀）释放来自鼓风机起动和停机时的压力，并预防喘振。该阀门的打开-关闭操作由鼓风机控制柜控制。

(12) 止回阀

为每台鼓风机提供一套止回阀，阀体采用对夹式，且阀两侧为平面，装于两法兰间。其构造适合于空气流体的使用及操作，在鼓风机额定流量出风时其压损不大于 800Pa。

止回阀阀体采用球墨铸铁、阀板材质为 304 不锈钢，阀密封为硬密封，阀板以阀轴来支撑。阀轴材质为 304 不锈钢。

(13) 空气管用蝶阀

为每台鼓风机提供一套电动蝶阀，阀体采用法兰式安装，配置手轮进行操作。其构造适合于空气流体的使用及操作，在鼓风机额定流量出风时其压损不大于 800Pa。

蝶阀应满足 AWWAC504 标准或与之等效的其它标准的要求，蝶阀主要由阀体、阀盘、阀轴、阀座和传动装置、驱动装置（电动蝶阀）组成。

(a) 主要技术参数要求

适用温度：0~150℃

适用介质：压缩空气

公称压力：1.0Mpa

连接方式：双法兰连接

以手轮或扳手操作的蝶阀，当面向手轮或扳手时，顺时针方向转动手轮或扳手阀门应为关闭。

手轮的轮缘上要有明显的指示蝶板关闭方向的箭头和“关”字，且“关”字应放在箭头的前端，也可标上开、关两向的箭头和“开”、“关”字样。

扳手操作的蝶阀全开时扳手应与管路轴线平行，并在扳手或标牌上标示“开”、“关”字样。

所有蝶阀都应有表示蝶板位置的指示机构和保证蝶板在全开和全关位置的限位机构。

(b) 主要结构及性能要求

阀体采用法兰式安装，配置手轮进行操作。其构造适合于空气流体的使用及操作，在鼓风机额定流量出风时其压损不大于 800Pa。

(c) 主要零部件材质

阀体采用球墨铸铁

阀板材质为 304 不锈钢，硬密封。

(d) 供货范围

①装配完整的蝶阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

③蝶阀驱动机构（电动蝶阀）。

④电动蝶阀控制箱及安装立柱

(14) 空气过滤器

空气过滤器用于鼓风机的空气除尘，鼓风机厂家应根据鼓风机设备的除尘要求，配套鼓风机的进口端的高效过滤器。

(15) 其他

鼓风机主体设备及配套风管等各部件拆装方便，便于检修。

投标人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等), 并应符合相关章节的专用技术要求。

投标人应提供鼓风机的特性曲线图表, 表中应表示鼓风机的流量与压力的函数曲线, 流量与轴功率函数曲线, 以确保风机在高效工况范围内运行。

4.3.4.6. 主要零部件材质

蜗壳: 铝合金或更好材料

叶轮: 整体锻造高强度铝合金或更好材料

箱体: 碳素结构钢

进口过滤器、消音器壳体: 镀锌钢

放空阀消音器壳体: 304 不锈钢

轴: 合金钢或等同

止回阀: 304 不锈钢

蝶阀: 阀体采用优质球墨铸铁或更优, 阀板材质为 304 不锈钢

紧固件: 304 不锈钢或更好材料

4.3.4.7. 电气与控制

(1) 系统控制

1) 流量控制系统

每组鼓风机风量的调整, 应通过变频器进行调速控制。

2) 转子运行的定位基准

主动式磁浮轴承应由磁极从上下左右 4 个方向来吸引转子, 使转子悬浮, 同时应通过位置传感器检测转子的位置, 并接收控制信号, 对转子的运行中心纠偏, 投标人应说明保持正确转动位置的技术措施。

3) 断电保护

鼓风机在运行中突然断电时, 电机仍须提供足够的能源至磁性轴承, 使转子维持悬浮状态运行, 转子停止转动后才允许降落在电机的轴衬上, 并保证不会影响电机轴衬的使用寿命。

4) 自动平衡系统

在运行时, 转子应受磁性轴承支承, 当转子中心偏移 $<50\mu\text{m}$ 时不报警, 转子中心偏移 $<10\mu\text{m}$ 时不产生离心力。

5) 防电化腐蚀

在转子和定子的外层应采取防电涡流腐蚀的措施。

6) 仪表

仪表部件应由鼓风机制造商配套及提供，所有仪表电气接线与控制柜端子或接线箱相接。

7) 单元控制器 (LCP)

每台鼓风机应配有一单元控制柜，其设计和控制操作应满足鼓风机单元规范要求与 P&ID 图所示相关设备控制机能，本规范所指控制系统需求为最低达成系统操作的要求，制造商应依制造设备机能的特性提供相关操作及控制系统、控制器、连锁设施等机能。单元控制盘应包括必要的控制元件，如远程/停机/就地/现场启动选择开关、紧急停车按钮、运转指示灯及控制器、与中心控制的接口。

LCP 需内置 PLC，此 PLC 应包括每台鼓风机及其辅助设备运行模式的过程控制，接收并执行上级控制单元的运行要求，同时可与主控制柜 (MCP 柜) 或具有主控功能的就地控制柜进行通信。

LCP 作为设备电控柜，其内部元器件的要求需满足本用户需求书的要求。

(2) 自动控制系统

主控柜内置 PLC，此 PLC 可进行鼓风机组的联动控制，采集现场各种运行信号及报警信号；完成自动监控功能，并与上级监控系统以数据总线方式进行通讯，通讯协议为 Modbus 或 Profibus 或 Ethernet (选配)。

采用现场控制柜和远程监控系统两级操作。主控制柜具有远程/现场自动/现场手动操作转换功能。

控制原则：下级优先，当转换开关操作转换到就地控制模式时，监控系统仅能监视。

现场分为手动/自动两种控制方式。

自动控制：鼓风机在主控制柜 PLC 控制下自动运行。鼓风机一般根据压力/溶解氧/空气流量信号(选配)反馈值及设定值控制开/停机。控制系统按照工艺设计要求监视和控制设备运转。

上级监控系统需实时采集到鼓风机组的运行工况。

在远程控制模式下，上级监控系统应可对主控柜 PLC 的信号设定值进行修改。并可对每台鼓风机的开停进行控制。

控制柜内至少应包括下列设施：

1) 控制回路用变压器

系统操作控制可程式控制单元，并具足够之输入/出 (I/O) 模组以提供操作动作及连锁机能之控制。

2) 显示器

可随时显示想要读取或变更设定/运转数据，无时差控制及自我纠正功能。

控制器具有数个指示灯。以显示运转、待机、故障等状况。

3) 主控制柜（简称 MCP 柜）

应按系统控制流程的需要负责鼓风机投入启动、关闭台数，并能依据相关的讯号做完整的控制动作。现场控制柜应增加紧急切换按钮或急停按钮，以免触摸屏故障、死机导致无法正常停机、切换模式。

主控制盘的配套见电气控制章节的要求。

MCP 柜作为设备电控柜，其内部元器件的要求需满足招标文件的短名单要求。

MCP 柜采用 PLC 控制器。PLC 设备选型应采用与厂区自控系统现场控制站 PLC 设备同品牌的产品，并具有 100M 工业以太网通信接口。通过工业以太网接口向厂区自动控制系统传输每台鼓风机的开停情况以及故障等工况状态信号，并且在自动控制方式下可通过该工业以太网接口接收厂区自动控制系统信号控制设备开停。

MCP 柜可对多台常用鼓风机进行控制，并可将任意一台鼓风机分配作为任意一台的备用。

对于某一组鼓风机组，主控柜可依靠控制该组内的部分或全部鼓风机来控制相应侧的总供气管压力。在一定范围内出口压力设定值应为可调。

单台鼓风机在最大设计操作压力下可实现 50-100%范围内风量调节，多台鼓风机联动情况下不存在风量调节盲区。

MCP 柜控制鼓风机组自动模式有：流量控制模式、压力控制模式、溶氧控制模式。

MCP 柜控制鼓风机组模式为流量控制模式时，能实时接收外部给定的流量设定值，并实时反馈鼓风机组的流量总值，流量控制精度应能达到 $\pm 2\%$ 。（流量控制精度 $\pm 2\%$ 说明：流量设定值在流量反馈值 $\pm 5\%$ 以内时，2 分钟内能调节至 $\pm 2\%$ ，流量设定值在流量反馈值 $\pm 10\%$ 以内时，2 分钟内能调节至 $\pm 3\%$ 。）

MCP 柜控制鼓风机组模式为压力控制模式时，能实时接收外部给定的压力设定值，并实时反馈鼓风机组的压力总值，压力控制精度应能达到 $\pm 2\text{mbar}$ 。（压力控制精度 $\pm 2\text{mbar}$ 说明：压力设定值在压力反馈值 $\pm 5\text{mbar}$ 以内时，2 分钟内能调节至 $\pm 2\text{mbar}$ ，压力设定值在压力反馈值 $\pm 10\text{mbar}$ 以内时，2 分钟内能调节至 $\pm 3\text{mbar}$ 。）

主控柜上应设有下列反映每台鼓风机运行状态的指示灯：鼓风机远距离控制、鼓风机运行、报警。主控制柜内部可编程序控制器通过通讯接口接收压力信号，以确认是要增加还是减少空气量。控制器将根据制造商的标准控制逻辑来控制鼓风机运行数量的增减和调节鼓风机的空气流量。控制结果是使得在整个风量范围内使总供气量得以逐步增加或减少。如果某一鼓风机组的某一台鼓风机因故障而停车，处于备用状态的鼓风机会自动加入到该鼓风机组中，并立即投入运行。主控柜 MCP 柜电源由就近现场动力柜提供，电源线缆由投标人负责供货并接线，MCP 柜主控柜自带 UPS 供电系统，并保证主电源断电后 2 小时的正常供电时间。MCP 柜主控柜带 15 寸触摸屏，屏幕正常显示各台鼓风机的所有参数及运行状态，该主控柜屏幕设置手动和自动状态，手动状态下运行人员可通过触摸屏控制每

台鼓风机运行/停止，自动状态下该主控柜可以接受中控室的指令运行，并且可以接受精准曝气控制系统的指令运行。15 寸触摸屏应可以导出设备不少于 1 年的运行数据，数据包括每小时运行工况、运行时长、报警信息等，且保存数据的内存容量不得少于 2GB，MCP 柜主控柜配置以太网通讯接口。

4.3.4.8. 工厂试验

每台磁悬浮鼓风机都应根据要求进行出厂试验以确定其整体性能范围内的机械和气动性能满足技术参数规范要求，同时还要记录检验和测试数据，试验应包括测量喘振极限和确定保证工况点，性能曲线的形状需经鼓风机制造厂确认。在鼓风机设备运输至现场时同步提供鼓风机的性能曲线报告、鼓风机振动测试报告、鼓风机噪声测试报告、鼓风机性能试验报告等文件。

在装运之前需按上述标准对鼓风机、电机及必需的配件完成组装并在指定范围内做操作试验，并提供检验报告。

4.3.4.9. 现场检验和调试

安装后，应按技术要求进行检验，保证其允差值符合规定的指标：

空载运行 1 小时，对鼓风机的噪音及振动进行检测。

投标人应负责进行现场负载试验，每台鼓风机必须按照 ISO5389 离心鼓风机功率测试标准的最新版本要求进行出厂试验以确定其整个性能范围内的机械和气动性能满足该标准要求，同时还要记录试验数据，试验应包括测量喘振极限和确定保证工况点，性能曲线的形状需经鼓风机制造厂确认。鼓风机整机的轴功率的测试应采用标定的力矩仪。不能接受其它间接测量方法。

流量和压力的测量值均应为+公差，功率的测量值为 $\pm 4\%$ 公差。测量的流量的定义为在入口温度和压力条件下，鼓风机输出的净流量。

鼓风机的性能测试应在用户代表的现场监督下进行，测试报告应按照 ASME 的 PTC-10 离心鼓风机功率测试标准的最新版本的规定制作。

试验报告由鼓风机制造商准备并提供计算结果和完整地表示流量，压力和输入功率(kW)的性能曲线。

设备安装、试验及试运行后，投标人应派经制造厂训练合格的技师对操作人员进行使用及维护设备方面的教导。投标人在开始指导至少二周以前，应提送预定指导时间的正式书面通知给项目业主或招标人。

鼓风机厂家应与精确曝气厂家在现场进行联动调试。鼓风机厂家必须无条件配合精确曝气系统厂家对鼓风机系统的分配与控制。

4.3.4.10. 设备控制要求

设备现场控制箱（柜）应具备远程控制及现场手动控制功能，远程控制通过 PLC 自动化系统完成，手动控制由现场箱手动控制按钮完成，远程控制与现场手动控制通过转换开关实现，手动控制具有最高优先级。

4.4. 曝气系统设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套曝气系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.4.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

| 序号 | 名称 | 规格 | 位 | 数量 | 安装位置 |
|----|---------|--|---|----|--------------------------|
| 1 | 盘式微孔曝气器 | 膜片有效直径 $\geq 280\text{mm}$ ，单套通气量范围 $3\sim 5\text{m}^3/\text{h}$ ，平均通气量 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，总设计通气量 $\geq 23156.25\text{m}^3/\text{h}$ ，附配套管配件，设计工况阻力 $\leq 3000\text{Pa}$ 。盘式微孔曝气器供货数量 ≥ 5790 套，含曝气盘连接管 | 批 | 1 | 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池 |
| 2 | 盘式微孔曝气器 | 膜片有效直径 $\geq 280\text{mm}$ ，单套通气量范围 $3\sim 5\text{m}^3/\text{h}$ ，平均通气量 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，总设计通气量 $\geq 3859.38\text{m}^3/\text{h}$ ，附配套管配件，设计工况阻力 $\leq 3000\text{Pa}$ 。盘式微孔曝气器供货数量 ≥ 965 套，含曝气盘连接管 | 批 | 1 | 原二沉池改造为五段式 Bardenpho 生物池 |
| 3 | 盘式微孔 | 膜片有效直径 $\geq 280\text{mm}$ ，单套通气量范 | 批 | 1 | 提标 A-MBR |

| 序号 | 名称 | 规格 | 位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-----|--|---|----|------|
| | 曝气器 | 围 3~5m ³ /h，平均通气量 4m ³ /h，总设计通气量≥3859.38m ³ /h，附配套管配件，设计工况阻力≤3000Pa。盘式微孔曝气器供货数量≥965 套，含曝气盘连接管 | | | 膜池改造 |

注：1、盘式微孔曝气器供货数量≥7720（5790+965+965）套。

2、任何元件、设备或装置，如设备清单、用户需求中未提及，但对于完整的性能优良的曝气系统是必不可少的，此类元件、设备或装置均属于供货范围，其费用包含在投标总价中。

4.4.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

1、盘式微孔曝气器、连接管、伸缩接、管卡、支撑等设备和材料及不少于 100 套同规格盘式微孔曝气器备件的供货及安装属于曝气系统设备包范围，具体由投标人负责。

2、设备安装所需的土建预埋件的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

3、管道界限：以池底向上 1m 处法兰为界，分界处的上部法兰及该法兰以上的管道的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。分界处的下部法兰及以下盘式微孔曝气器连接管道（含配套管件）以及曝气器配套冷凝水排放管等的供货、安装属于曝气系统设备包范围，具体由投标人负责。

4.4.3. 技术参数

4.4.3.1. 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池

- (1) 单池面积：详招标图纸
- (2) 池数：1 座 2 组
- (3) 池深：6.80m
- (4) 有效水深：最大水深约 6.125m，水深变化

4.4.3.2. 原二沉池改造为五段式 Bardenpho 生物池

- (5) 单池面积：详招标图纸

(6) 池数：1 座 2 组（见图纸）

(7) 池深：5.45m

(8) 有效水深：4.95m

4.4.3.3. 提标 A-MBR 膜池

(9) 单池面积：详招标图纸

(10) 池数：1 座 2 组（见图纸）

(11) 池深：7.50m

(12) 有效水深：5.85m

4.4.4. 技术要求

4.4.4.1. 供货范围

投标人提供的盘式微孔曝气器装置应为成套装置，包括盘式微孔曝气器、出池壁水平管、弯管、池壁竖管、清洗接头、沿池底敷设的输气支管、管支架及管配件、冷凝水排放装置、配管所有紧固件（包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈）等安全和有效运行所必需的附件、专用工具以及1套可移动式冲洗装置。

池底曝气器的布置应均匀，间距适宜，避免产生池底污泥沉积现象。所有设备及安装材料应由一个厂商提供，投标人对全部曝气系统负责。

投标人提供的盘式微孔曝气器供货时提供原产地承诺书，供货时提供设备报关单。

4.4.4.2. 设备型式和现场条件

(1) 投标人提供的曝气器装置必须适用于曝气池污水生物处理的需要，应能有效地将来自鼓风机的有压空气，均匀地扩散于水体中，并能保持长期和稳定的充氧效果，以及停止供气时有效的闭合。投标人应保证微孔曝气器排列的方式，不会造成池底的积泥。

(2) 曝气池的现场条件参见招标文件的设计图。

(3) 投标人需进行合理布置，确保曝气器正常运行，并确保池底不会产生积泥。曝气池的主要尺寸详见图纸。

4.4.4.3. 性能和结构

A. 曝气系统

曝气系统由盘式橡胶膜微孔曝气器、管道连接件、配气管道、管道支撑件、紧固件、池底固定支架及冷凝水排放系统、酸洗系统及其他安装附件配件等构成。

盘式微孔曝气器、输气竖管及输气支管应适用于极限工作温度 90℃。应确保连接可靠，拆装方便，具有防振功能。

（1）盘式微孔曝气器

盘式微孔曝气器主要由橡胶膜片、支撑盘、压盖、止回阀等部件组成。盘式微孔曝气器必须适用于生化池污水生物处理的需要，能有效地将来自鼓风机的有压空气，均匀地扩散于水体中，并能保持长期和稳定的充氧效果，以及停止供气时有效的闭合。进入曝气器的空气应无需做空气净化，并应满足在长期连续使用或停用后再投入使用，均不会产生微孔的堵塞和混合液的回流。投标人应保证盘式微孔曝气器排列的方式，不会造成池底积泥。具体要求如下：

① 膜片

橡胶膜片采用高分子优质合成橡胶一次性注塑成型，并在应力集中部位设有与橡胶膜合为一体的加强橡胶结构。膜片上按一定规则排列开闭式孔眼，厚度约 2mm，注塑成型的整个膜片无厚薄现象。厚度允许偏差为 $\pm 0.2\text{mm}$ ；外径允许偏差为 $\pm 0.5\text{mm}$ 。使用寿命不小于 8 年。在整个服务范围内必须保证充氧的要求和池内布气的均匀性，且为了减少曝气器元件间的密封面数、增加密封性，膜片本身需带有密封圈。膜片必须具备以下基本特征：

a. ★有效直径及曝气量：膜片有效直径 $\geq 280\text{mm}$ ，曝气器平均总通气量最低限值要求见 3.2 招标设备清单及主要技术参数要求；

b. 单盘工作通气量：3-5.0m³/h；单盘最大工作通气量：8.0m³/h；

c. 根据《水处理用橡胶膜微孔曝气器》（CJ/T264-2018），在标准通气量 4.0m³/h·个，水深 6m 的测试条件下，单个曝气器满足以下指标要求,并提供有资质独立第三方 CMA 机构出具的本项目供货微孔曝气器的检测报告：

★盘式微孔曝气器应符合下列特性：

| | |
|--------|-----------------------------------|
| 膜片 | EPDM（三元乙丙胶）或硅橡胶 |
| 膜片有效直径 | $\geq 280\text{mm}$ |
| 平均通气量 | 3-5m ³ /（个·h） |
| 充氧能力 | $\geq 0.4 \text{ kgO}_2/\text{h}$ |
| 空气阻力损失 | $\leq 3000\text{Pa}$ |

| | |
|--------|--------------------------|
| 氧利用率 | ≥35% |
| 理论动力效率 | ≥5kgO ₂ /kW·h |
| 使用寿命 | >8 年 |
| 工作制 | 24h/d |

d. 在通气条件下，曝气器需能均匀分配空气，在水中可产生直径小于或等于 3 mm 的气泡；

e. 当曝气系统停止供气时，膜片上的微孔及时收缩处于密封状态，能有效防止污水、污泥倒灌；

f. 当空气没有散开时，曝气薄膜紧附于曝气器支撑盘上；

g. 膜片拉断伸长率≥450%；

h. 膜片打孔形式应为同心圆式布局，“T”型打孔方式，布置均匀合理；

i. 膜片具有抗紫外线氧化作用及油、酸、碱等的腐蚀作用，可有效防止膜片萎缩变形；

j. 膜片使用寿命>8 年。

k. ★膜片外观应光洁、平整，无杂质、气泡和裂纹，无刺激性气味，其理化、力学性能满足货物性能参数要求。（合同签订前提供产品实物样品）

② 支撑盘和压盖

曝气器支撑盘和压盖材质应为玻纤增强聚丙烯(PP)材料，支撑盘要求有足够的强度及防老化措施，膜片平铺在支撑盘上，并用压盖旋转锁紧，确保膜片固定牢固不脱落。

③ 止回阀结构

曝气器在结构设计上应具有有效的止回阀设计。曝气系统停止供气后，膜片气孔关闭，膜片中心加厚部分立刻覆盖住支撑盘的空气释放孔，同时曝气器支撑盘设有止回阀装置，该止回阀在管道系统停止供气时有效阻止混合液进入输气管道。即使膜片意外破损，支撑盘上的止回阀亦能有效地阻止污水倒灌至输气管道。

④ 对装连接

★盘式微孔曝气器底座应采取可靠鞍式与布气支管连接固定，不得采取胶水粘接、鞍座焊接的固定形式，底座与盘式微孔曝气器应通过螺纹连接安装。全池布气支管水平度±5mm，不得采用曝气器与管道一体注塑或胶水粘接的安装形式。

（2）配气管道

自手动蝶阀（供货界限）至池底以上 1m 的输气立管，应选择 304 不锈钢材质或更优

材质，管道壁厚不低于 5mm，管道两端焊接法兰，立管应设置多套的管道支撑支架，每套支架间距不得超过 1.2m，固定部件应有足够的锚固力，每根输气立管配套专用酸洗接头，在曝气系统阻力损失增大或曝气均匀性发生变化时，可通过可移动曝气酸洗装置设备从接头注入甲酸对产生堵塞的曝气系统进行清洗。池底以上 1m 以下的输气管道需采用工业级 UPVC（压力等级：PN1.6MPa）管道或更好材质管道，304 不锈钢池壁竖管与 UPVC 池壁竖管应采用法兰连接。

投标人应按照池底曝气器的布置方式及供气量，计算确定池底空气管径（其中池底布气管管径不得低于 DN65），支管设计流速应符合《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）要求，管件形式和数量，与曝气器配套提供，此外，布气管道采用环形布置形式。

（3）池底固定支架

布气管下设置支撑，材质为 304 不锈钢或更好材质，支撑为可调支撑，支撑可调以保证支管的安装精度，保证布气管的水平。布气支管分布应设置检修盲板。管件数量应满足招标图的要求。支架安装简单，上下可调，在倾斜或高低不平的池底时也可方便地安装和调节。

支架用化学锚栓，化学锚栓固剂品牌应选用喜利得、慧鱼、固特优或具备同等质量的品牌产品，固定于生化池底板上，化学锚栓应有足够的锚固力，螺栓的结构必须保证污水不会进入钻孔腐蚀螺栓和混凝土，化学锚栓锚固深度应满足《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）等规范要求，以防止空气管道在浮力的作用下上浮。输气管在支架上的安装高度需有 100mm 的可调范围。管道支架、管道抱箍、各连接部件、化学锚栓需选用 304 不锈钢或更优材质。布气管道与支架安装应利用红外线或更优方式进行定位，防止施工中偏差，确认无误后再进行安装。

（4）冷凝水排放系统

冷凝水排放装置在任何情况下都能保证将输气管路中的冷凝水排出，确保曝气系统的安全供气。冷凝水排放装置设在每组输气管的总管上，冷凝水排放口应伸至生化池上，排放口设球阀，排放口位置应便于操作人员进行阀门操作。冷凝水排放管、连接件、球阀等均采用 304 不锈钢材质或更好材质，厚度不低于 3mm。

（5）可移动曝气酸洗装置设备

在污水厂运营过程中，曝气扩散器活性表面上的缝隙/孔洞可能会被堵塞，从而导致氧气传输受阻。应根据曝气器产品特征及本项目设计运行工况，配备多功能的移动酸洗装置，确保曝气器保持清洁并接近最佳性能。所使用的清洁剂是 80% 的甲酸，在清洁过程中，无

需排空曝气池或拆卸曝气器。

该设备包含但不限于一个泵单元，一个分配歧管，一个控制箱，阀门和喷嘴。泵单元从容器中抽出甲酸，通过分配歧管将其供应到喷嘴，并接入输气立管配套的专用酸洗接头。酸被空气带到曝气器。泵的运行时间由控制箱设定。可移动曝气酸洗装置设备安装在手推车上，便于运输。

4.4.4.4. 主要材料

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| 膜片 | EPDM(三元乙丙胶)或硅橡胶 |
| 支撑体 | 聚丙烯 (PP) |
| 空气管道支架 | 304 不锈钢或更好 |
| 水下布气支管（水平空气分配管及池底以上 1m 立管） | 工业级 UPVC（压力等级 PN1.6MPa）或更好 |
| 出池壁水平管、弯管、池壁竖管（至池底以上 1m） | 304 不锈钢或更好 |
| 螺栓、螺母、垫圈等紧固件 | 304 不锈钢或更好 |
| 冷凝水排放管，含弯头、球阀等 | 304 不锈钢或更好 |
| 支架紧固件 | 304 不锈钢或更好 |

4.4.4.5. 控制方式

- (1) 有关操作方式应符合鼓风机系统技术要求。
- (2) 停止供气时曝气器微孔自行闭合，不得产生污水的任何流入。

4.4.4.6. 安装和检验

- (1) 参考标准

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》（GB 50231-2009）

《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB50334-2017）

《微孔曝气器清水氧传质性能测定》（CJ / T 475-2015）

《水处理用橡胶膜微孔曝气器》（CJ / T 264-2018）

（2）现场条件

a.曝气器、配气管及配气支管均为现场组装，并保证气密性。

b. 投标人在上述设备安装前，应对建成构筑物的相关土建尺寸，进行核对，并提出详细数据。

（3）设备结构要素

a.曝气装置由橡胶膜微孔曝气器、布气管道、调节器、连接件、清除装置、固定螺栓等组成。

b. 布气管道环形布置。**布气管道与固定支架安装应利用红外线或更优方式进行定位，防止施工中偏差，确认无误后再进行安装。**

c.曝气器底座和布气管道的连接采用**可靠鞍式连接固定，不得选用胶水粘接的固定形式**，底座与盘式微孔曝气器为**螺纹连接**，安装时先把调节器按所需尺寸固定在池底（采用304化学锚栓），然后把布气管道固定在调节器上。

d. 曝气器固定于底座支架上，支架与曝气器之间应有保护垫，支架固定于曝气池底板，曝气盘在支架上的安装高度需有100mm的可调范围。各连接部件要求为法兰或丝口连接，具有良好的气密性。

e.各组曝气单元的进气立管上配置有配套的清洗装置。

f.各部件之间的配合关系和安装顺序应按制造厂安装手册为准。

（4）现场检验和调试

a. 安装后应按 CJ/T475-2015《微孔曝气器清水氧传质性能测定》标准进行检验，保证其允差值符合规定的指标，并提供性能检验的合格证明。

b. 曝气器外观质量应无缺损和变形。

c. 在无水状况下，配管的相邻支座跨中，作1000N静荷载承载试验，配管应无弯曲变形。

d. 投标人应按 CJ/T475-2015《微孔曝气器清水氧传质性能测定》标准进行，在清水状态下，按标准通风量检测气泡分布情况和充氧量等技术性能测定，并进行布气均匀性和机械、理化性能的测定。

安装后，须配合鼓风机系统进行空载试运行及负载连续运行试验。

4.4.4.7. 防腐处理

投标人提供的设备材料应适用于污水处理厂的腐蚀环境。

4.4.4.8. 性能保证

★盘式微孔曝气器应留有 0.3%供货余量以满足随机抽检要求，具体送检样品数量由招标人确定，抽检样品由招标人送交有资质独立第三方 CMA 机构，对盘式微孔曝气器的标准曝气效率、标准氧传质速率(充氧能力)、标准氧传质效率(氧利用率)及阻力损失进行检测，检测结果须满足本条膜片技术要求。若检测结果为合格，则由招标人支付相关检测费用；若检测结果为不合格，则由投标人支付相关检测费用，并对曝气器进行免费更换，直至检测结果合格为止，期间给项目业主或招标人造成的所有损失由投标人承担赔偿责任。另提供不少于 100 套同规格盘式微孔曝气器及相应连接配件，作为备用件。

★投标人报价时应提供响应品牌膜片盘式微孔曝气器在清水中测试，通过有效空气流量时膜片盘式微孔曝气器 6m 清水水深氧转移率（利用率） $\geq 35\%$ 的有资质独立第三方 CMA 机构出具的检测报告。

4.4.4.9. 设备控制要求

设备现场控制箱（柜）应具备远程控制及现场手动控制功能，远程控制通过 PLC 自动化系统完成，手动控制由现场箱手动控制按钮完成，远程控制与现场手动控制通过转换开关实现，手动控制具有最高优先级。

4.5. 紫外消毒系统设备

4.5.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套紫外消毒系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.5.1.1. 招标设备清单

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|---------|---|----|-----|-------|
| 1 | 紫外线消毒灯管 | 垂直式灯管，单灯管功率 320W，总功率 42.24kW，出水粪大肠菌群数 ≤ 1000 个/L | 支 | 132 | 紫外消毒渠 |
| 2 | 紫外灯套管 | 紫外线消毒设备配套 | 根 | 132 | 紫外消毒渠 |

4.5.1.2. 技术参数

- (1) 排架安装方式：明渠安装、灯管垂直设置
- (2) 安装渠数：1 条渠
- (3) 控制柜安装位置：紫外消毒渠渠面（渠面有混凝土盖板，但招标人不保证其防护功能）
- (4) 接触介质：污水厂处理出水
- (5) 设计日平均流量：5 万 m^3/d
- (6) 出水 SS： $\leq 10\text{mg/L}$
- (7) 进水浊度：5NTU
- (8) 污水温度变化范围：5~45℃
- (9) 紫外线透光率： $\geq 65\%$ （253.7nm，1cm）
- (10) 灯管防护等级：IP68
- ★(11) 消毒指标：出水粪大肠杆菌菌群数 ≤ 1000 个/L
- (12) 有效消毒停留时间： $\geq 3\text{s}$
- (13) 最小有效剂量：20mJ/cm²
- (14) 供电电源：3F，380V，50Hz

4.5.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

4.5.2.1. 供货范围

(1) 紫外灯管及套管的供货属于紫外消毒设备包范围，具体由投标人负责。

4.5.2.2. 安装界限

(1) 茶山镇污水处理厂（一期厂）原有紫外灯管的拆除及处理属于紫外消毒设备包范围，具体由投标人负责。

(2) 新紫外灯管的安装、调试属于紫外消毒设备包范围，具体由投标人负责。

4.5.3. 主要结构及性能要求

(1) 紫外灯管

灯管经过预热处理以提高其寿命。灯管灯丝采用夹式设计，独特的卷曲式可以防震。紫外灯管在新灯管运行 100 小时磨合期后，单根灯管能量输出转化为 253.7nm 波长紫外线的电光转化效率 $\geq 40\%$ （即单根紫外消毒灯管的输入功率为 320W 时，其 253.7nm 波长紫外线能量输出 $\geq 128W$ ）。

每根灯管内置在一根单独的石英套管内，套管一端开口，开口端由灯管密封结构密封。石英管的闭口端通过 O 型圈固定在框架上，石英套管不与框架上任何钢体相接触。

石英套管两端不伸出紫外灯模块框架两边的钢结构部分。所有灯管平行、均匀排列。

★紫外灯管设计使用寿命不低于 12000 小时。

灯管老化系数不得低于 0.75。

(2) 石英套管

石英套管开口端将由 316L 不锈钢套管螺帽、钢套和紧压式 O 型圈组成密封。石英套管螺帽具有滚花面以供紧固时手握，拆卸灯管及套管时不需任何工具。

石英套管紫外透光率大于 90%，套管壁名义厚度为不大于 2mm。

4.6. MBR 膜池及提标膜池系统设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套 MBR 膜池系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建外尺寸的

基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.6.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

(1) MBR 系统设备包主要设备清单

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|----------|---|----|-----------|-----------------|
| 1 | 膜组器 | 全部膜组器设计总处理能力 \geq 50000m ³ /d，变化系数 \geq 1.3，单套膜组器处理能力由投标人根据自身产品特点，合理设计 | 套 | ≥ 60 | 新建 MBR 膜池及配套设施间 |
| 2 | 产水泵 | Q=320m ³ /h,H=10.0m,N \leq 18.5kW，变频，泵壳铸铁，叶轮 SS304，11 用 1 冷备 | 台 | 12 | 新建 MBR 膜池及配套设施间 |
| 3 | 反洗泵 | Q=380m ³ /h,H=10.0m,N \leq 18.5kW，变频，泵壳铸铁，叶轮 SS304，1 用 1 备 | 台 | 2 | 新建 MBR 膜池及配套设施间 |
| 4 | 混合液回流泵 | Q=2085m ³ /h,H=8m,N \leq 90kW，潜污泵，3 用 1 冷备，变频，含耦合装置 | 台 | 4 | 新建 MBR 膜池及配套设施间 |
| 5 | 剩余污泥泵 | Q=150m ³ /h,H=15.0m，N \leq 12.5kW，1 用 1 备，变频，含耦合装置 | 台 | 2 | 新建 MBR 膜池及配套设施间 |
| 6 | 出水电动调节堰门 | B=1500mm,H=1000mm，N \approx 0.75KW，SS304，含启闭机、导杆等 | 套 | 11 | 新建 MBR 膜池及配套设施间 |
| 7 | 管道混合器 | DN350，1.0MPa，用于反洗管加药 | 套 | 1 | 新建 MBR 膜池及配套设施间 |
| 8 | 真空发生器 | Q=1400NL/min,最大真空度-70kpa，1 用 1 备，配套电磁阀、 | 套 | 2 | 新建 MBR 膜池及配套设施间 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|--------------|---|----|----|---------------------|
| | | 过滤减压阀等 | | | |
| 9 | 中和池排空泵 | Q=25m ³ /h,H=10.0m,N≈1.5kW, 潜污泵, 考虑 4h 排空 | 台 | 2 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 10 | 设备间排水泵 | Q=25m ³ /h,H=10.0m,N≈1.5kW, 潜污泵, 放仓库备用 | 台 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 11 | 膜吹扫磁悬浮 风机 | Q=105m ³ /min,P=45kPa,N≤ 100kW, 变频, 2 用 1 备, 配套放 空阀、消音器、滤波器、控制柜 等 | 台 | 3 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 12 | 空压机 | Q=1.4Nm ³ /min,P=8bar,N≤11kW | 台 | 2 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 13 | 冷干机 | Q=3Nm ³ /min,N≈1.1kW | 台 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 14 | 压缩空气储罐 | V=2m ³ , 碳钢 | 个 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 15 | 柠檬酸储罐 | V=10m ³ , PE | 个 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 16 | 柠檬酸卸料泵 | Q=15m ³ /h,H=10m,N≈0.75kW, 配 套化料泵等 | 台 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 17 | 柠檬酸加药泵 | Q=10m ³ /h,H=30m,N≈3kW, 1 用 1 备, 氟塑料泵, 防腐蚀 | 台 | 2 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 18 | 碱液储罐 | V=5m ³ , PE | 个 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 19 | 碱液加药泵 | Q=5m ³ /h,H=15m,N≈0.75Kw, 1 用 1 备, 氟塑料泵, 防腐蚀 | 台 | 2 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 20 | 次氯酸钠储罐 | V=10m ³ , PE | 个 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 21 | 维护性清洗次 | Q=1200L/h,H=35m,N≈0.75kW, 1 | 台 | 2 | 新建 MBR 膜池 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|------------------|--|----|----|---------------------|
| | 氯酸钠加药泵 | 用 1 备，氟塑料泵，防腐蚀 | | | 及配套设备间 |
| 22 | 恢复性清洗次 氯酸钠加药泵 | Q=5m ³ /h,H=15.0m,N≈0.75kW, 1 用 1 备，氟塑料泵，防腐蚀 | 台 | 2 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 23 | 次氯酸钠卸药 泵 | Q=20m ³ /h, H=15.0m, N≈3kW | 台 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 24 | 碱液卸药泵 | Q=10m ³ /h,H=15.0m,N≈1.5kW | 台 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 25 | 酸雾吸收器 | 加药储罐配套 | 套 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 26 | 洗眼器 | 标准型 | 套 | 1 | 新建 MBR 膜池 及配套设备间 |
| 27 | 电动单梁起重 机 | 起重量 5t,跨度 14m,起吊高度 9 米,N≈7.5+2*0.8KW | 套 | 1 | 膜池廊道上方 |
| 28 | 电动葫芦 | 起重量 3t,起吊高度 9 米, N≈ 3+0.4KW | 套 | 1 | 膜设备间 |
| 29 | 电动葫芦 | G=5t,起吊高度 6 米,N≈7.5kW | 套 | 1 | 风机房 |
| 30 | 气动蝶阀 | DN300, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, 阀体球墨铸铁, 阀板 SS304 | 个 | 11 | 进水支管 |
| 31 | 气动蝶阀 | DN300, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, 阀体球墨铸铁, 阀板 SS304 | 个 | 11 | 产水支管 |
| 32 | 气动蝶阀 | DN250, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, 阀体球墨铸铁, 阀板 SS304 | 个 | 11 | 反洗支管 |
| 33 | 气动蝶阀 | DN300, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, 阀体球墨铸铁, 阀板 SS304 | 个 | 11 | 排空支管 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-------|--|----|----|--------|
| 34 | 气动蝶阀 | DN200, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, 阀体球墨铸铁, 阀板 SS304 | 个 | 11 | 吹扫支管 |
| 35 | 气动蝶阀 | DN300, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, 阀体球墨铸铁, 阀板 SS304 | 个 | 11 | 补水支管 |
| 36 | 气动蝶阀 | DN80, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, 阀体球墨铸铁, 阀板 SS304 | 个 | 11 | 抽真空管 |
| 37 | 气动球阀 | DN65, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, PE | 个 | 3 | 恢复性清洗管 |
| 38 | 气动球阀 | DN32, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, PE | 个 | 1 | 维护性清洗管 |
| 39 | 气动球阀 | DN50, P=1.0MPa, 气源压力 0.4MPa, PE | 个 | 11 | 消泡管 |
| 40 | 电磁流量计 | 0~10m/s, DN300, PN1.0MPa, 法兰连接, IP68, 精度: 0.2%±1mm/s,哈氏合金电极(含测 量、参考、空管检测电极), 硬橡 胶衬里, (内设导电元件), 传感器 电缆 20m; 变送器: 分体型,立柱 式安装,铝或不锈钢外壳,IP65,背光 LCD 显示,AC220V 供电,输出有源 4-20mA,无源脉冲,无源故障接点, 具有双向识别功能 | 个 | 11 | 产水支管 |
| 41 | 电磁流量计 | 0~10m/s, DN250, PN1.0MPa, 法兰连接, IP68, 精度: 0.2%±1mm/s,哈氏合金电极(含测 | 个 | 1 | 反洗管 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-------|--|----|----|-------|
| | | 量、参考、空管检测电极), 硬橡胶衬里, (内设导电元件), 传感器电缆 20m; 变送器: 分体型,立柱式安装,铝或不锈钢外壳,IP65,背光 LCD 显示,AC220V 供电,输出有源 4-20mA,无源脉冲,无源故障接点,具有双向识别功能 | | | |
| 42 | 电磁流量计 | 0~10m/s, DN200, PN1.0MPa, 法兰连接, IP68, 精度: 0.2%±1mm/s,哈氏合金电极(含测量、参考、空管检测电极), 硬橡胶衬里, (内设导电元件), 传感器电缆 20m; 变送器: 分体型,立柱式安装,铝或不锈钢外壳,IP65,背光 LCD 显示,AC220V 供电,输出有源 4-20mA,无源脉冲,无源故障接点,具有双向识别功能 | 个 | 1 | 剩余污泥管 |
| 43 | 空气流量计 | DN600, 0-165000 nmph, PN1.0MPa, 316L 不锈钢, 耐高温型 变送器: 分离型, 立柱式, IP65, 背光 LCD 显示, AC220V 供电, 输出有源 4-20mA 瞬时量,无源脉冲累计量,无源故障接点, MODBUS RS485 | 个 | 1 | 曝气风管 |
| 44 | 压力传感器 | 量程: -1bar~1bar, 精度不低于 0.075% 测量误差: ≤0.2%Fs | 个 | 11 | 产水支管 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-------------|---|----|----|----------|
| | | 长期漂移：每年 $\pm 0.1\%$ 信号输出：4~20mA，二线制 | | | |
| 45 | 压力传感器 | 量程：0bar~1bar, 精度不低于 0.075% 测量误差： $\leq 0.2\%Fs$ 长期漂移：每年 $\pm 0.1\%$ 信号输出：4~20mA，二线制 | 个 | 1 | 空压机 |
| 46 | 超声波液位计 | 量程：0-6m，精度：0.2 级，介质 温度：0-80℃，供电：24VDC， 输出：4-20mA 或 RS485 | 个 | 11 | 膜池廊道 |
| 47 | 在线浊度分析仪 | 量程：0.001-100NTU 精度：0-40NTU：读数的 $\pm 2\%$ 或 $\pm 0.015NTU$ 40-100NTU：读数的 $\pm 5\%$ 样品流速：250~750ml/min | 个 | 1 | 产水总管 |
| 48 | 在线 MLSS 分析仪 | 量程：0-20g/L 精度：<读数 3% 重复性：<读数 3% 检出限：1mg/l 工作温度：0~40℃ 工作压力：0.6MPa | 个 | 2 | 进水渠、产水总管 |
| 49 | 超声波液位计 | 传感器：量程 0-6m，传感器 IP68，波束角不大于 12°，温度补偿功能，螺纹连接，传感器电缆 10m；变送器：分体型，立柱式安装，精度： $\pm 0.5\%F.S.$ ，IP65， AC220V 供电，背光 LCD 显示， 4-20mA 液位值输出，3 组继电器 | 个 | 2 | 进水渠、产水总管 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|----------|--|----|----|------------------|
| | | 无源接点输出实现报警或联动控制 | | | |
| 50 | 电极式液位开关 | 量程：0-1m，供电电压：220VAC 或 24VDC，输出容量：220VAC/1A 或 24VDC/1A,介质温度：0-70℃ | 个 | 1 | 中和池集水坑 |
| 51 | pH 计 | 测量范围：0~14 精度：≤0.02 稳定性：每 24 小时 0.03，不累积 | 个 | 1 | 中和池 |
| 52 | 膜组器 | 5 套膜组器设计总处理能力≥5000m³/d，变化系数≥1.3，单套膜组器产水能力由投标人根据自身产品特点，合理设计 | 套 | 5 | 提标 A-MBR 膜池改造 |
| 53 | 产水泵 | Q=330m³/h，H=10m，N≤15kW | 套 | 1 | 提标 A-MBR 膜池改造 |
| 54 | 进水电动调节堰门 | B=500mm，H=500mm，N≈0.75KW，SS304，含启闭机、导杆等 | 套 | 3 | 新建 MBR 膜池及配套设备间 |
| 55 | 镶铜铸铁圆闸门 | DN500，N≈1.5W，镶铜铸铁，含启闭机、导杆等 | 套 | 3 | 新建 MBR 膜池及配套设备间 |
| 56 | 潜水泵 | Q=30m³/h，H=8m，N≈1.5kW，含阀门、管道等管配件 | 套 | 1 | 库存，酸洗、碱洗、清水池放空使用 |
| 57 | 管道及管配件 | 含管道、管配件、阀门及管道支架等，具体工程量详见施工图 MBR 膜池材料一览表 | 项 | 1 | |
| 58 | 配电系统 | 含配电柜、控制箱、线缆、配管桥架及相关辅件等，具体详见施工图 | 项 | 1 | |
| 59 | 自控系统 | 含 PLC 控制系统、线缆、配管桥 | 项 | 1 | |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|----|---------|----|----|------|
| | | 架及相关辅件等 | | | |

注：投标人在不改变设计膜运行通量、膜池土建外尺寸的基础上，可以对膜组器数量、膜架的形式及布置进行优化，但要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

注：任何元件、设备、装置、控制或操作系统，如设计图纸、设备清单、用户需求书中未提及，但对于完整的性能优良的MBR膜池系统是必不可少的，此类元件、设备、装置、控制或操作系统均属于供货范围，其费用包含在投标总价中。

4.6.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

4.6.2.1. MBR 膜池

1、供货界面

MBR膜设备包括所有正常需要运行的附件以保证系统安全、有效、可靠地运行。

MBR 膜系统设备，包括但不限于：MBR 膜组件（含至干管的不锈钢气管、水管）、产水泵、反洗泵、剩余污泥泵、设备间排污泵、抽真空专用设备、真空系统、空压机系统、闸门、堰门、气动阀门、手动阀门、现场管材辅件、加药系统（柠檬酸、氢氧化钠、次氯酸钠投加系统）、管道混合器、电磁流量计、在线浊度仪、压力变送器、压力开关、液位开关、超声波液位计、MLSS 分析仪、PLC 控制柜、信号及控制电缆（由 PLC 控制柜至对应用电设备、现场按钮箱、现场控制箱、由现场按钮箱至对应用电设备的信号及控制电缆，含桥架、穿线管、支架、安装紧固件等安装辅材），配套提供设备安装紧固件、备品备件、安装附件等的供货、安装、调试属于 MBR 膜池设备包范围，具体由投标人负责。

设备清单所列设备仅为主要设备，为确保成套设备正常运行应配套提供的设备、管线、自控仪表、PLC 控制柜、动力柜、安装所需的全部紧固件等的供货、安装、调试属于 MBR 膜池设备包范围，具体由投标人负责。

2、管道界面：以膜池和膜设备间墙外1m为分界线，分界线处预留法兰接口，从预留

法兰（含法兰）到膜池、膜设备间内部的管道的供货及安装属于MBR膜池设备包范围，具体由投标人负责。其余管道属于土建部分范围，具体由投标人负责。

3、如因 MBR 膜设备二次设计原因导致现场设备、线缆等需进行改动的，由 MBR 膜池设备包的供货商负责调整设备、供货、安装、调试。

4、设备安装所需的土建预埋（管）件的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

4.6.2.2. MBR 膜池加药系统

1、次氯酸钠加药系统、柠檬酸加药系统、碱液加药系统等，具体药剂配置可根据所提供的产品情况自行设计，但均应配套系统动力柜、控制柜、控制箱、PLC柜、系统管道、阀门、仪表及安装所需的所有紧固件、连接件、支架、紧固螺栓等的供货、安装属于MBR膜池设备包范围，具体由投标人负责。

2、设备安装所需的土建预埋件（管）、管道开孔的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

3、电气、自控界限：

（1）动力配电柜至各加药系统控制箱所有线缆及电气材料包括动力电缆、控制电缆、光纤、桥架、明装线管的供货及安装、接线属于MBR膜池设备包范围，具体由投标人负责；加药系统动力柜进线电缆、桥架等的供货、安装、接线属于土建部分范围，具体由投标人负责；加药系统PLC柜与中控上位机连接的进线电缆、线缆、光纤的供货、安装、调试属于自控设备包范围，具体由投标人负责。

4、加药系统管道界限：

（1）加药系统的所有加药管道、阀门及管配件等包括投加装置到各单体投药点之间管道的供货、安装属于MBR膜池设备包范围，具体由投标人负责。

（2）厂区内加药管沟、加药间内排水管排水沟至室外污水井、室外自来水管至室内倒流防止器段含管件、阀门连接的垫片、螺栓等的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。自来水管从室内倒流防止器（含倒流防止器）至给加药系统段的供货及安装属于MBR膜池设备包范围，具体由投标人负责。中水管道从室外到室内1米处属于土建部分范围，室内其他部分属于MBR膜池设备包范围，具体由投标人负责。

4.6.3. 技术要求

4.6.3.1. 技术性能表

新建 MBR 膜池膜系统技术性能表

| 序号 | 核心参数 | 技术参数 |
|----|-----------------------------------|---|
| 1 | ★ 总膜面积 | $\geq 120000\text{m}^2$ |
| 2 | ★ 平均膜孔径 | $\leq 0.1\ \mu\text{m}$ |
| 3 | 最大膜孔径 | $\leq 0.12\ \mu\text{m}$ |
| 4 | 耐受 pH 范围 | 2~11 |
| 5 | 耐受温度范围 | 8~40℃ |
| 6 | 耐受污泥浓度范围 | 5000~15000mg/L |
| 7 | 出水浊度 | $\leq 1\text{NTU}$ |
| 8 | 最大跨膜压差 | $> 0.05\text{MPa}$ |
| 9 | 单位膜面积平均擦洗风量（设计规模及工况下，单位膜面积平均擦洗风量） | $\leq 0.10(\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h})$ |
| 10 | 平均通量测试 | $\geq 27.0\text{LMH}$ |
| 11 | 峰值通量测试 | $\geq 35.1\text{LMH}$ |
| 12 | 膜吹扫曝气器 | 大气泡曝气或脉冲曝气 |
| 13 | 膜丝断丝率 | $\leq 0.1\%/ \text{年}$ |
| 14 | 质保期 | $\geq 6\text{ 年}$ |
| 15 | 在线化学清洗（维护性清洗） 时间间隔 | 酸洗 $\geq 7\text{ 天}$ 碱洗 $\geq 3\text{ 天}$ |
| 16 | 离线化学清洗（恢复性清洗） 时间间隔 | $\geq 180\text{ 天}$ |
| 17 | 膜丝材质 | PVDF |
| 18 | 产水管、曝气管 | SS304 或更优 |
| 19 | 膜框架、导轨 | SS304 或更优 |
| 20 | 运行方式 | 全自动运行方式 |

| | | |
|----|---------|--|
| 21 | 安装廊道数量 | ≥ 10 |
| 22 | ★膜组件层数 | 单层 |
| 23 | 安装膜组器数量 | ≥ 60 |
| 24 | 处理能力 | 总处理能力 $\geq 50000\text{m}^3/\text{d}$ 变化系数 ≥ 1.3 |

备注：1.平均通量测试：在调试验收完成以后，由业主方组织进行膜过滤性能测试。在污泥浓度5000~10000mg/L，温度 $\geq 12^\circ\text{C}$ 的条件下，随机选定的某个膜池的膜组件（一个膜池选择性关闭部分膜组件产水阀，保持测试期间处于停产水状态）满足72h连续正常运行，期间跨膜压差不大于15kPa，且选定膜组件的平均通量不低于响应值。

2.峰值通量测试：在调试验收完成以后，由业主方组织进行膜过滤性能测试。在污泥浓度5000~10000mg/L，温度 $\geq 12^\circ\text{C}$ 的条件下，随机选定的某个膜池的膜组件（一个膜池选择性关闭部分膜组件产水阀，保持测试期间处于停产水状态）满足6h连续正常运行，期间跨膜压差不大于35kPa，选定膜组件的峰值通量不低于响应值。

★3、膜运行后，需要每年对平均通量进行测试，在污泥浓度5000~10000mg/L，温度 $\geq 12^\circ\text{C}$ 的条件下，随机选定的某个膜池的膜组件（一个膜池选择性关闭部分膜组件产水阀，保持测试期间处于停产水状态）满足72h连续正常运行，期间跨膜压差不大于 $(15+N*3)\text{kPa}$ ，且选定膜组件的平均通量不低于响应值(其中N为膜运行年限)。

提标 A-MBR 膜池改造膜组件系统技术性能表

| 序号 | 核心参数 | 技术参数 |
|----|-----------------------------|---|
| 1 | ★总膜面积 | $\geq 8937.5\text{m}^2$ |
| 2 | ★ 平均膜孔径 | $\leq 0.1\ \mu\text{m}$ |
| 3 | 最大膜孔径 | $\leq 0.12\ \mu\text{m}$ |
| 4 | 耐受 pH 范围 | 2~11 |
| 5 | 耐受温度范围 | 8~40 $^\circ\text{C}$ |
| 6 | 耐受污泥浓度范围 | 5000~15000mg/L |
| 7 | 出水浊度 | $\leq 1\text{NTU}$ |
| 8 | 最大跨膜压差 | $> 0.05\text{MPa}$ |
| 9 | 单位膜面积平均擦洗风量 (设计规模及工况下，单位 | $\leq 0.10(\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h})$ |

| | | |
|----|----------------------|---|
| | 膜面积平均擦洗风量) | |
| 10 | 平均通量测试 | $\geq 27.0\text{LMH}$ |
| 11 | 峰值通量测试 | $\geq 35.1\text{LMH}$ |
| 12 | 膜吹扫曝气器 | 大气泡曝气或脉冲曝气 |
| 13 | 膜丝断丝率 | $\leq 0.1\%/年$ |
| 14 | 质保期 | ≥ 6 年 |
| 15 | 在线化学清洗（维护性洗） 时间间隔 | 酸洗 ≥ 7 天 碱洗 ≥ 3 天 |
| 16 | 离线化学清洗（恢复性洗） 时间间隔 | ≥ 180 天 |
| 17 | 膜丝材质 | PVDF |
| 18 | 产水管、曝气管 | SS304 或更优 |
| 19 | 膜框架、导轨 | SS304 或更优 |
| 20 | 运行方式 | 全自动运行方式 |
| 21 | 安装廊道 | 现状膜池共 10 个廊道，新增 5 个膜组件须安装在一个廊道 |
| 22 | ★膜组件层数 | 单层 |
| 23 | 安装膜组器数量 | 5 套 |
| 24 | 处理能力 | 总处理能力 $\geq 5000\text{m}^3/\text{d}$ 变化系数 ≥ 1.3 |

备注：投标人应注明膜架尺寸，满足现状膜池运行要求。每套模组器面积应不小于原来膜组器已有面积（ $\geq 1787.5\text{m}^2$ ）。

1.平均通量测试：在调试验收完成以后，由业主方组织进行膜过滤性能测试。在污泥浓度 $5000\sim 10000\text{mg/L}$ ，温度 $\geq 12^\circ\text{C}$ 的条件下，随机选定的某个膜池的膜组件（一个膜池选择性关闭部分膜组件产水阀，保持测试期间处于停产水状态）满足72h连续正常运行，期间跨膜压差不大于 15kPa ，且选定膜组件的平均通量不低于响应值。

2.峰值通量测试：在调试验收完成以后，由业主方组织进行膜过滤性能测试。在污泥浓度 $5000\sim 10000\text{mg/L}$ ，温度 $\geq 12^\circ\text{C}$ 的条件下，随机选定的某个膜池的膜组件（一个膜池选择性关闭部分膜组件产水阀，保持测试期间处于停产水状态）满足6h连续正常运行，期间跨膜压差不大于 35kPa ，选定膜组件的峰值通量不低于响应值。

★3、膜运行后，需要每年对平均通量进行测试，在污泥浓度5000~10000mg/L，温度 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ 的条件下，随机选定的某个膜池的膜组件（一个膜池选择性关闭部分膜组件产水阀，保持测试期间处于停产水状态）满足72h连续正常运行，期间跨膜压差不大于 $(15+N*3)\text{kPa}$ ，且选定膜组件的平均通量不低于响应值(其中N为膜运行年限)。

4.6.3.2. MBR 膜组器

技术性能说明

膜生物反应器的设备选型及设计应符合《膜生物法污水处理工程技术规范》（HJ 2010-2011）的要求。

膜组件是 MBR 处理工艺的核心部件，采用过滤精度小于 0.1 微米的浸没式聚偏氟乙烯（PVDF）中空纤维膜组件，安装于膜池中。

膜组件应保证正常产水量满足设计要求，系统总出水量满足设计进水要求。

★采用先进的制膜工艺生产的 PVDF 的中空纤维膜，MBR 膜需具有良好的耐久性材质，且具备良好拦截性能。

★投标人必须保证膜的工作状况可进行完整性测试，膜的使用寿命在保证通量情况下应不少于 6 年，由于膜通量或质量原因形成的一切维修费用以及生产上的损失由投标人进行赔偿。

膜组件架具有足够的支撑强度和刚度，流道畅通，无流动死角或静水区，进水与透过液分开；膜组件必须保证与每片膜丝的良好装配，杜绝出现污水从膜丝片与组件连接处渗出。膜组件的强度除考虑正常运行所受荷载外，还需要可以承受在污泥出现在组件内富集情况的荷载。膜组件必须保证在任何情况下起吊时不会出现变形、散架等情况。

膜装置采用并联运行的方式，每套系统均可以独立运行。

低能耗，流态设计尽量减少浓差极化，提高分离效果。

膜组件具有尽可能高的装填密度，膜安装和更换方便，低造价，易维护，方便修补和更换，不会影响系统的正常运行。

膜材料具有良好的亲水性，且具有良好的机械、化学和热稳定性；

膜组件由膜片、膜箱、曝气系统、集水管及相关连接件组成，采用模块化设计。膜箱及框架材质采用不锈钢 SS304，采用悬挂式组器的，安装悬挂横梁采用矩形方钢管；采用落地式组器的，导杆及预埋不锈钢板材质采用不锈钢 SS304。膜组器产水和曝气连接管路采用 UPVC/SS304/SS316 材质。膜片强度保证不会出现变形，造成膜片脱落于框架。底部曝气压力等级 1.0MPa，由投标人自主设计、开模订制，保证与 MBR 膜组件设备完全匹配。

膜系统设备的耐压性、防腐性、防渗漏性均满足设计规定。

膜组件之间有完整的管道及相应的阀门将它们连接成一体。投标人配备全部管道、管件及接头，还包括所有的支架、紧固件、夹具及其它附件。

★膜组件的设计通量根据进水水质选择，通量值满足处理水量的要求，并预留有足够的裕度。选择合理的膜数量，保证膜组件在设计年限内正常运行和维持合理的清洗周期以及合理的反洗间隔，以尽可能降低系统的自用水耗和运行能耗。

每组膜池分别设置膜抽吸泵，抽吸出水，利用膜的高效截留作用，截留几乎所有悬浮物、胶体、细菌、藻类、浊度和部分高分子有机物，达到与生物处理的协同作用去除有机物、氨氮、总氮、悬浮物、总磷等污染指标的目的，从而获得满足设计要求的出水水质。

膜系统产品水管设取样点，取样点的数量及位置能有效地诊断并确定系统的缺陷。

★投标人担保膜的工作状况可进行完整性测试，膜的使用寿命不少于 6 年。调试验收合格后 6 年内，投标人免费提供因膜组件质量问题产生的维护、维修材料、人工等一切费用。

(1) 主要零部件材质

★投标人所供零部件材质不得低于以下要求：

膜架：SS304

膜丝材质：聚偏氟乙烯（PVDF）膜

膜组件集水管：SS304

螺栓、螺母：SS304

吊环及吊盘装置：SS304

配套膜架固定件：SS304

（悬挂式组器）膜组器悬挂横梁：矩形钢管，SS304

（落地式组器）膜组器支撑导杆及预埋钢板：SS304

注：选材用料、规格与尺寸、刚度与强度，满足设计要求和运行管理的需要。不锈钢部件加工完成后进行酸洗钝化处理。以上材质为最低要求，投标人应对材质壁厚、强度进行复核，确保材质完全满足设备使用要求。

4.6.3.3. 卧式离心泵

(1) 供货范围

投标人提供的卧式离心泵为成套装置，包括卧式电机、机座、基础螺栓等安全、有效和可靠运行所必需的附件。

(2) 一般要求

水泵性能满足 MBR 膜系统的运行要求，且在泵的整个工作范围内不得有异常振动和汽蚀发生。

水泵的 Q/H 曲线从关阀时的最大扬程开始呈连续下降，水泵的实际高效点与水泵特性曲线上的额定点一致。

水泵能在短时间内允许逆向水流引起的反向旋转，反向最高转速为正常转速的 120%。

所配套的驱动电机有足够的额定值，保证水泵在性能曲线（流量自零至界限点）的任何一点工作都不过载。

水泵机组在转速和载荷的整个工作范围内，保证不受有害扭矩和振动力的影响。泵制造厂进行每台水泵机组（包括水泵、电机、全部轴系及联轴器、附属装置）的弹性模量扭矩系统分析，以确定和保证全部轴系工作时不产生临界振动。

水泵与电机在运行时的振动和所产生的噪音在 GB 标准允许范围内。满负荷工作时，综合噪音等级不大于 80 dB(A)（距泵表面 1 m 处测量）。

MBR 水泵需采用赛莱默（飞力）、KSB、格兰富等同等质量或以上等级的品牌。

(3) 水泵结构

水泵结构及材料符合 GB/T5657-2013《离心泵 技术条件（III 类）》中的有关规定，水泵是单级、单吸、卧式离心泵，地脚螺栓安装，适宜于连续的满负荷运转。水泵的内部结构满足当水泵倒转时，不会带来对水泵电机和控制机构的损坏。

泵的转速、扬程和流量的特性，均符合性能表中的要求。

相同扬程、相同流量特性、相同型号的泵具有共同的构造特点和部件，这些部件可通用、可互换。

卧式离心泵为轴向吸入。

泵轴密封采用机械密封。水泵和电机带有共用底座，将底座固定在设备基础上。

(4) 泵壳体

水泵的壳体设计成可在水泵轴处分开，一分为二，其吸入口和吐出口与壳体一次浇成。只要拆卸泵壳紧固螺栓及叶轮以后就可以拆卸全部的转动部件。

泵联接法兰尺寸及密封面型式符合 GB/T 9124.1-2019《钢制管法兰》PN10 的要求，法兰孔与垂直线对称分布。泵体上在泵的重心或对称位置处设置吊环、螺钉或吊耳等，以

便泵的装卸。壳体至少有两个管道接口，一只在下半壳体的底部，作为放水管连接口，一只在上半部壳体的顶部，作放气之用。

泵壳可承受要求的工作压力 1.6MPa。水泵吸入吐出法兰为平面法兰，且提供的法兰接口符合中国国家 GB 标准的法兰联接要求。所有泵为后拉出式设计以确保在将旋转件从泵壳中拆除时无需拆除吸入或吐出管路。泵壳上有放气螺栓口，及测试仪表接入口。**泵壳材质铸铁。**

(5) 叶轮

叶轮采用封闭式，加工平滑，且经过动静平衡试验。叶轮与轴采用键紧固安装，不论叶轮沿着顺时针旋转或反之都不会松动。**叶轮材质铸铁。**

(6) 泵轴

泵轴具有足够的尺寸和刚性承受各种运转条件下的应力。

泵轴设计保证在泵反转时轴上各紧固件不松动。

(7) 轴承

轴承采用滚动轴承，滚珠采用重负荷型的防磨球珠。球型滚珠或滚柱轴承都可应用，但必须是重载轴承，使用寿命不得低于 100000 h。

不论用何种型式的轴承，均用润滑脂润滑，保证轴承工作时的最高温度不超过 90℃。

轴承采用 SKF、NSK、FAG 或等同品牌。

(8) 轴封及轴封管路：泵轴封采用机械密封型式。

(9) 基座

投标人提供水泵和电机基座，基座采用槽钢制造。

水泵和电机采用公共基座板，泵体保证不悬空，泵座采用型钢焊接，不接受钢板折弯形式的公共底座。与基座板的联接用机制螺栓，并设计成在水泵和电机对准和较好水平以后，可以浇捣混凝土来固定地脚螺栓。

投标人配套提供水泵底座安装所需的调平垫铁。

(10) 泵体及其它部件

泵体与电机保证在原厂装配完整，整机出厂。水泵的组装、电机及底座的装配、整套水泵的测试均在厂房内完成，保证结构的精确对位性，电机和泵体使用公共底座，泵体不能悬空。水泵进出口法兰和水泵进出口尺寸均为国标公制尺寸。

(11) 水力测试

每台泵需进行工厂水力测试；测试压力最少为设计的最大允许工作压力的 1.5 倍。

（12）主要零部件材质

投标人所供设备的主要零部件材质不得低于以下要求：

泵壳：铸铁或等同

叶轮：铸铁或等同

泵轴：ANSI316 或等同

安装紧固件：ANSI304 或等同

水泵配套电机

冷却方式：电动机冷却方式采用空-空冷却型

电压：380VAC \pm 10%，50Hz，3 相

转子：铸铝结构

防护等级：IP55

绝缘等级：H 级

变频水泵配置变频电机。

泵驱动电机为鼠笼形三相异步电机，转速与水泵要求相同。电机的额定功率保证在水泵工作范围内最大轴功率的 1.1 倍以上。

电动机在额定容量、额定电压、额定频率和额定功率因数时，效率保证值不低于 94%。

电机选型保证满足水泵性能要求，电机性能符合 IEC34 的有关规定，电机在合适正常负荷下连续两次热启动，也适合于类似条件下每小时等间隔启动 2 次。

电机能在三相不平衡条件下运行，这时电压的负相序和零相序分量分别不超过正相序组件的 2%，电机能直接联网启动。

当频率为额定，电源电压与额定值的偏差不超过 10%时，电动机能输出额定功率；

当电压为额定，电源频率与额定值的偏差不超过 1%时，电动机能输出额定功率。

变频水泵配套变频电机，变频范围 30~50Hz。变频电机选用变频设计专用电机，电机采用刚性轴设计，保证在 30~50Hz 调速范围内无共振点。

电机保证在 80%额定电压下平稳启动，在 85%额定电压下可靠自启动，电动机满载运行能承受电源快速切换过程中失电而不损坏，并有防止启动时转子笼条断条和端部过热的措施。

绕组绝缘等级：H 级绝缘，电动机定子由 VPI 整体真空压力浸渍处理。

偶过电流电机在热状态下，其定子绕组能承受 1.5 倍额定电流历时不少于 2min。

电机为星形连接，标准为 3 根引出线（中性点在内部短接），不需要中性点引出线。

电动机绝缘引出线和线路有相同的绝缘等级并与电动机绝缘系统相协调。电动机接线盒内的支承绝缘子进行环氧树脂浸渍处理；电缆终端盒适合于电缆空气终端，采用氯丁橡胶衬垫密封，防尘和防气候影响。电动机接线盒内连接端子的外包绝缘工艺充分考虑防潮。

投标人配套提供内部导线和外部电缆提供接线盒，并标明各接线盒（主出线接线盒、加热器接线盒、测温元件接线盒等）的详细接线位置和接线图纸。

电机辅助设备：

1) 冷却风扇

每台水泵均配套散热冷却风扇，散热性能良好，有效保护电机。

工频电机端部自带冷却风扇，与电机同轴旋转，不需要单独提供电源线，保证满足电机散热的需求。

变频电机采用独立冷却风扇，需要单独提供冷却风扇工作电源，变频电机启动前先启动冷却风扇。投标人应注明变频电机冷却风扇供电电源（电压等级、功率）。

2) 接线盒

接线盒安装在电动机框架上，位于电机顶部，是独立的、易拆卸的接线盒，接线盒的位置、接线方式便于接线和检修。

电动机主导线接线盒为“压盖”型，接线盒布置便于买方检测，主引出线为 U1、V1、W1，位于电机顶部。

4.6.3.4. 压缩空气系统

压缩空气系统设备主要由空气压缩机、冷冻式干燥机、储气罐组成。系统应能根据设置的启、停气压自动控制空压机运转，使储气罐压力始终维持在工作压力范围内，为气动蝶阀提供稳定的气源。

（1）空气压缩机

空气压缩机需选用无油螺杆式空气压缩机。空压机技术要求如下：

1) 转子采用高精密铸钢材质。

2) 空气过滤器的滤材密度 5micron，过滤效率 99.9%以上，滤材要有良好的抗水性，持续暴露在潮湿中不退化，油雾中仍可保持完整性，正常操作情况下寿命 3000HR 以上。

3) 油过滤器的过滤密度为 4micron，过滤效率 99.9%以上，正常操作情况下寿命 3000h 以上。

4) 油气分离器要求在正常操作情况下寿命 4000h 以上。

5) 轴承为 SKF 生产的空压机专用轴承，要求能保证压缩机 24 小时无故障连续运转达 5 万小时以上。

6) 压力及温度传感元件采用进口元器件，保证数据采集可靠和准确。

7) 润滑油要求抗气泡、抗氧化、耐高温、高燃点、高热传导、高稳定度，在任何情况下不产生积碳和沥青，正常操作情况下使用时数 8000h 以上。

(2) 冷冻式干燥机

冷冻干燥机主要由干燥箱、凝结器、冷冻机组、真空泵、加热/冷却装置等组成，冷冻式干燥机通过将压缩空气中的水分冷冻至露点以下，使水分从空气中析出。冷冻式干燥机的压力露点 3~8℃。

冷冻式干燥机的进气主管道上需设置进气过滤器，该过滤器的过滤等级 1um。在冷冻式干燥机的出气管设置精密过滤器，过滤等级 0.01um。过滤器的压力损失小于 0.17MPa，滤芯使用寿命不低于 1 年。

(3) 储气罐

储气罐选用碳钢防腐材质制作，工作压力不低于 1.0MPa，罐体需设置压力表及压力安全阀。

(4) 主要零部件材质

无油螺杆式空气压缩机主机：铝合金

储气罐罐体：碳钢防腐

地脚螺栓：304 不锈钢

4.6.3.5. 真空发生器

(1) 真空泵的结构和材质

泵的整个转子（叶轮）偏心地装在泵体内，转动时形成吸入和排出两个工作腔，泵体两侧装有侧盖，保证叶轮与侧盖的间隙，为防止漏气，采用填料密封，并有供循环水的水封管。两端支承采用滚动轴承，保证叶轮和侧盖间隙。

真空泵采用液环真空泵，壳体、端盖与轴承箱和压盖等均为灰铸铁 HT200，叶轮材质铝青铜，泵轴材质不锈钢 2Cr13。

真空泵与电机共用的基座材质为铸铁。

配套电机：三相鼠笼异步电机

工作电源：380VAC±10%、交流三相、50Hz

(2) 气水分离器

用于两台真空泵的气水分离和循环水补充，有满足两个功能的罐体尺寸和构造，罐体为镀锌钢，按招标图纸的位置和高程设置吸水管、排气管溢流管，补充水进水管、出水管、放空管等，并设置液位指示器及液位开关的安装器。

(3) 液位开关和补水电磁阀

功能：水位到达高限、低限输出触点，低液位时自动开启补水电磁阀补水。

补水电磁阀构造及材质可靠性良好，采用内螺纹连接。

组成：浮球、电磁阀、内部电缆、连接管道及全部安装附件。

(4) 真空管道

真空管道材质为 304 不锈钢，管道长度及阀门、管配件的数量必须满足真空系统正常工作的要求。抽真空系统为成套设备，投标人提供保证真空系统正常运行所需的全部连接管道。

(5) 控制系统

真空系统自带控制箱，负责真空系统内部设备的供电及控制，并配套提供控制箱至用电设备的动力、控制、信号电缆。现场控制箱，304 不锈钢制成，壁厚 2mm，带观察窗，分内外箱结构，具通风散热措施，防护等级 IP55，主要电气元器件为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品。

4.6.3.6. 管道混合器

管道混合器也称管式静态混合器，用于各种药剂与原水的瞬间水力混合，混合速度快，混合均匀度不低于 95%。

管道混合器结构简单，节约能耗，体积小巧。在不需外动力情况下，水流通过管道混合器会产生分流，交叉混合和反向旋流的作用，使加入的药剂迅速均匀地扩散到整个水体中，达到瞬间混合的目的。

管道混合器材质：316L 不锈钢或等同

4.6.3.7. 阀门

1、止回阀

(a) 主要技术参数要求

适用温度：5~40℃

适用介质：市政生活污水、压缩空气

公称压力：1.0Mpa

连接方式：双法兰连接

(b) 主要结构及性能要求

(1) ≤DN200 止回阀

止回阀主要由阀体、阀盖、阀瓣、摇杆等部分组成。依靠阀门进口介质压力作用，使阀门自动开启使介质通过。当进口介质压力太低或停止时，由于阀门的自重和出口介质压力作用，使阀门自动关闭防止介质逆流，起到保护设备安全的作用。

阀体和阀盖为经过精密加工的铸件，阀体和阀盖的连接采用全封闭密封垫密封。阀瓣通过一个锁紧螺母和开口销安全紧固在阀瓣支架上，阀瓣旋转自如，避免定位磨损。阀瓣支架由坚固的、具有高级轴承品质的阀瓣支架铰链销支撑。从顶部可以接触所有部件，维修简易。

空气管用阀门需耐高温，密封形式采用硬密封。

阀体采用球墨铸铁。

(2) >DN200 止回阀

止回阀采用对夹式双板式结构，其弹性阀座密封性能优异，双弹簧均匀分布负载力，反应更加迅速。阀门衬里采用合成橡胶材料，满足大多数腐蚀性应用需求。阀门结构长度符合 EN 588-1，法兰连接尺寸符合 EN 1092-1。

阀体采用球墨铸铁。

(3) 微阻缓闭止回阀

微阻缓闭止回阀主要由阀体、阀盖、阀瓣轴组件、活塞组件、单向阀、微量调节阀、平衡锤等部分组成。微量调节阀可控制阀瓣缓闭时间，缓闭时间可在 60 秒以下任意调节。平衡锤用来平衡阀瓣的重量。阀体材质采用铸铁 QT500-7 或等同，材料并满足 ASTM 标准。

(c) 主要零部件材质

阀体：球墨铸铁

阀板：304 不锈钢

密封圈：EPDM

供货范围

①装配完整的止回阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

2、蝶阀

蝶阀应满足 AWWAC504 标准或与之等效的其它标准的要求，蝶阀主要由阀体、阀盘、阀轴、阀座和传动装置、驱动装置（电动蝶阀）组成。

（a）主要技术参数要求

适用温度：5~40℃

适用介质：市政生活污水

公称压力：1.0Mpa

连接方式：对夹法兰连接

以手轮或扳手操作的蝶阀，当面向手轮或扳手时，顺时针方向转动手轮或扳手阀门应为关闭。

手轮的轮缘上要有明显的指示蝶板关闭方向的箭头和“关”字，且“关”字应放在箭头的前端，也可标上开、关两向的箭头和“开”“关”字样。

扳手操作的蝶阀全开时扳手应与管路轴线平行，并在扳手或标牌上标示“开”“关”字样。

所有蝶阀都应有表示蝶板位置的指示机构和保证蝶板在全开和全关位置的限位机构。

（b）主要结构及性能要求

口径>DN300 的蝶阀使用偏心型法兰式蝶阀，口径≤DN300 的蝶阀使用中性线法兰式蝶阀。

精准确准的锥形销钉：增强防震保护，强化轴与蝶板的结合。可在现场更换。

精准确准的蝶板轮廓：防止“泡紧”关闭困难，确保最大程度减少扭矩，延长阀座寿命。

轴密封：弹性材料与酚醛背衬环的紧密结合，有效防止由于扭曲变形导致的轴泄漏。

阀瓣采用不锈钢或球墨铸铁包 EPDM 材质制成。阀瓣的设计应力应能承受作用在关闭蝶阀上的全部压差，而产生的工作应力不超过阀瓣使用材料的抗拉强度的 1/5。阀瓣的厚度不得超过轴直径的 2.25 倍。

阀轴 2Cr13 不锈钢（美国：420）制成，阀轴采用贯穿轴，确保阀门的强度、可靠性适合阀板的精确定位。

阀轴穿过阀体的地方要有轴密封，采用“O”型圈密封。轴密封为可更换式，更换时不必移走阀轴。

空气管用阀门需耐高温，密封形式采用硬密封。

（c）主要零部件材质

阀体：球墨铸铁，内衬 EPDM

阀座：EPDM PTFE

阀瓣：不锈钢或球墨铸铁包 EPDM

阀轴：2Cr13 不锈钢（美国：420）

（d）供货范围

①装配完整的蝶阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

③蝶阀驱动机构（电动蝶阀）。

④电动蝶阀控制箱及安装立柱（304 不锈钢）。

3、空气管用蝶阀

蝶阀应满足 AWWAC504 标准或与之等效的其它标准的要求，蝶阀主要由阀体、阀盘、阀轴、阀座和传动装置、驱动装置（电动蝶阀）组成。

（a）主要技术参数要求

适用温度：0~150℃

适用介质：压缩空气

公称压力：1.0Mpa

连接方式：对夹法兰连接

以手轮或扳手操作的蝶阀，当面向手轮或扳手时，顺时针方向转动手轮或扳手阀门应为关闭。

手轮的轮缘上要有明显的指示蝶板关闭方向的箭头和“关”字，且“关”字应放在箭头的前端，也可标上开、关两向的箭头和“开”“关”字样。

扳手操作的蝶阀全开时扳手应与管路轴线平行，并在扳手或标牌上标示“开”“关”字样。

所有蝶阀都应有表示蝶板位置的指示机构和保证蝶板在全开和全关位置的限位机构。

（b）主要结构及性能要求

阀体采用法兰式安装，配置手轮进行操作。其构造适合于空气流体的使用及操作，在鼓风机额定流量出风时其压损不大于 800Pa。

（c）主要零部件材质

阀体采用优质球墨铸铁。

阀板材质为 304 不锈钢或以上，硬密封。

（d）供货范围

①装配完整的蝶阀。

②安装所需的连接法兰（每台 2 片）、橡胶垫片（每台 2 片）、连接螺栓（每套螺栓需提供螺母 1 个、平垫 2 个、弹垫 1 个）。

③蝶阀驱动机构（电动蝶阀）。

④电动蝶阀控制箱及安装立柱（304 不锈钢）。

4、气动蝶阀

A. 供货范围

投标人提供的气动蝶阀应为成套装置，由阀门、气动执行机构、电磁阀、限位开关、过滤减压阀等组成。

提交资料：

- (1) ISO9001 质量管理体系和产品认证；
- (2) 气动蝶阀的安装图；
- (3) 性能参数数据表。

B. 设备性能及技术要求

投标人须提供满足膜系统自动工作要求的气动阀门，作为膜系统装置的配套设备。气动蝶阀必须是全新的产品，整体供货（含阀门、气动执行机构、电磁阀、限位开关、过滤减压阀等），并提供指导安装、调试、培训及其他伴随服务，气缸开关寿命达 100 万次或以上。

(1) 制造及试验标准

所有气动蝶阀的设计制造及供货应符合 ISO、IEC、GB、ZBJ 标准，或者采用等效标准，所采用等效标准必须取得招标人的认可。所采用的标准应等效于或高于下列标准：

| | |
|-----------------|---------------|
| GB/T 12238-2008 | 法兰和对夹连接弹性密封蝶阀 |
| GB12227 | 通用阀门球墨铸铁件技术条件 |
| EN12266-A | 通用阀门压力试验 |
| EN19 | 通用阀门标志 |
| ISO5211 | 顶法兰标准 |
| EN1092 | 法兰密封面 |
| EN558 Series 20 | 阀门的结构长度连接阀门 |

(2) 气动蝶阀主阀技术要求

1) 蝶阀采用 EPDM 密封，法兰规格 ANSI125/150，阀体的最小壁厚符合 GB/T 12238-2008《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》的规定，阀体的最小壁厚保证在承受 1.5 倍以上的额定工作压力时所有的部件不发生变形及泄漏。

2) 阀体有四个法兰螺栓以连接在管道上，阀门配气动驱动器。

3) 密封是作为衬垫以防止气流接触阀门铸体，同时也能提供正向密封，而无需法兰垫片。密封材质 EPDM，并能现场拆换。

4) 主阀阀体材料为球墨铸铁，内衬 EPDM，采用树脂沙型工艺或更优工艺铸造，商标

及材质牌号铸在阀体上；铸件不允许有裂缝、疏松等缺陷；铸铁件表面所有的型砂、氧化皮、冒口和浇口等应清除干净。铸件要求进行热处理以消除内应力。

5) 阀座采用可脱卸构造，流道及阀体两侧采用 EPDM（三元乙丙烯聚合橡胶）全覆盖。

6) 阀板采用 SS304 不锈钢。

7) 涂层：防腐前的阀体表面至少进行喷砂除锈达到 Sa2.5 级；将铸件加热后，进行静电喷涂环氧树脂粉末工艺，最后烘干固化；必须保证涂层厚度均匀、色泽均一，涂层表面要求光洁、无流痕。

阀门内部的防腐必须是上述防腐喷涂或更优工艺。

制造商应根据生产设备等具体情况，按照所采用的防腐工艺以及能达到的防腐效果做出承诺；当设备在现场安装后由于各种原因需要再次喷涂时，承包商无偿提供一次现场防腐修复服务。

8) 主要材质

阀体：球墨铸铁，内衬 EPDM

阀座：EPDM PTFE

阀板：SS304 不锈钢

阀轴：2Cr13 不锈钢（美国：420）

(3) 气动执行机构技术要求

1) 气动执行器采用 I.A、Festo、bar 或同档次。

2) 切断型气动蝶阀配双作用角行程齿轮齿条式或拨叉式气缸式执行机构，配 2-5WAY 电磁阀（单线圈），全开/全关阀位开关等附件。

3) 气缸的密封件采用带有自润滑功能的结构，杜绝使用外加油雾的润滑。气缸壳体采用铝合金材质，其表面要硬化阳极处理。气动执行机构的缸体外表面作静电喷涂，以使气动执行机构适用于腐蚀环境。

4) 壳体采用挤压成型的铝合金体，其表面为硬化阳极处理，有一定的防蚀性能和一定的机械强度；气缸端盖涂装环氧树脂涂层。外观光滑平整，内部的气孔经过很好的研磨处理，且应具有很强的机械强度合理的结构设计和润滑处理，有效地提高使用寿命，可在额定负载下作动 100 万次以上。

5) 主要材质如下：

活塞：铝合金

活塞杆材料：滚压抛光不锈钢 X20 Cr13 或更优材质

垫片： NBR

螺栓不锈钢： A2

杆套： 耐磨自润滑塑料

6) 附件连接标准为 VDE3845，适用于快开或满开阀门，可实现远程或就地控制。

7) 气缸行程/阀门旋转角可轻微调节终止角度 60~ 100，使阀门行程略大于或小于 90 度，开关位置可同时调节。

8) 设计气源工作压力 0.35~0.8MPa。

9) 使用工作温度：-20℃~80℃。

电磁阀技术要求：

1) 类型：5/2，先导式，单电控，选型要与相应的气动执行机构相匹配

2) 工作介质：空气

3) 介质温度：0~50℃

4) 工作环境：室内、0~50℃

5) 工作压力：0.15~ 0.9Mpa

6) 气源压力：0.2~0.9MPa

7) 电压：24VDC

8) 负载周期：100%连续工作

9) 内孔：保证过气量能满足气动执行机构工作的用气量。

10) 防护等级：IP65

11) 绝缘等级：F 级

12) 安装方式：与气动执行机构的连接符合 VDI/VDE3845（Namur）

13) 材质：阀体采用铝合金或工程塑胶，对外表面进行阳极防蚀处理；内部件采用不锈钢，密封件采用丁腈橡胶或更优材质；线圈采用环氧树脂或聚酰胺一体成型。

14) 手动切换：带可手动操作开关

限位开关技术要求：

工作电压：220VAC/24V DC 安装方式：直接安装在气动执行机构上，符合 VDI/VDE3845（Namur）安装标准。

防护等级：IP67

触点容量：24VDC，5A

材质：底座采用 ABS，防护外壳采用透明的聚碳酸酯。

限位开关盒带有明显开/关位置指示器。

调压型空气过滤器：

气源处理元件：含过滤和减压。快速、可靠地固定连接和安装使用。

承包商应保证设备配套选用的外购部件均是优质产品。

4.6.3.8. 电动调节闸（堰）门

（1）主要结构及性能

闸门的止水面材料及其他零部件（金属连接件及紧固件）使用寿命不低于二十年，防腐寿命不低于十年。

闸门应为垂直安装的明杆式不锈钢闸门。

闸门应具有结构坚固、耐磨耐蚀性强，安装使用方便的特点。

闸门配套提供丝杆防雨罩。

（2）主要零配件材质

闸板和门柜：SS304 或等同

密封面：EPDM 或等同

传动螺杆：SS304 或等同

丝杆防雨罩：SS304 或等同

紧固件：SS304 或等同

（3）供货范围

① 装配完整的不锈钢闸门，主要包括闸板、闸框、螺杆、螺杆防雨罩、楔紧装置、密封座、导向架、吊耳等；

② 手电两用启闭机、控制箱及安装支柱或支架；

③ 安装所需连接件、紧固件、螺栓件等；

④ 备品备件。

4.6.3.9. MBR 膜池加药系统

1、技术要求

投标人需对各工程加药系统进行详细设计，提出合理的技术方案，内容如下：

（1）系统工艺流程图，并附有设备表（包括阀门、仪表、设备等）；

(2) 投标人需对投加控制系统进行详细设计, 提出合理的技术方案, 技术方案包括如下内容: a.系统原理图并附有设备表(包括阀门、仪表、设备等); b.系统设备布置图(在不改变土建条件)并说明系统需要招标人提供的电气, 水等工程条件要求; c.系统设计的范围从化药到投加点, 包括但不限于系统内部配电设计和自动化控制设计。

投加控制系统应具有如下最低功能要求:

(1) 投加控制系统设备应包含且不限于以下设备的配电及控制功能, 且应满足工艺设计要求: 储罐、卸料泵、隔膜加药泵、流量计以及相关阀门等。

(2) 投加控制系统应能人工设定投加量并实现精密投加, 确保出水各项指标稳定在设置的指标范围内波动。投标人应提供计算原理和计算公式, 按照计算值对应的工程方案和保障依据。

(3) 投加控制系统应具备断药监测及自动应急投入备用系统功能。

(4) 投加控制系统应具备耐腐蚀、抗雷击功能。

(5) 投加控制系统应具备投加工工艺主要参数统计分析功能(如耗药量、制水量等)。

(6) 投加控制系统应支持三种运行模式(远程全自动、远程手动、现场手动), 加药控制系统作为污水厂自动化系统的一部分要能与污水厂的各种自控系统完全兼容, 与上位机中控系统采用以太网通讯, 数据共享和数据交换, 并协调一致工作, 投标人要提供各种控制系统的数据共享和交换并经过实际运行证明其安全性和可靠性的方案。

(7) 投加控制系统应能向中控室上位机上传系统内所有加药系统电气设备运行状态、故障状态等信号, 并能由中控室上位机进行远程控制设备启动/停止。

(8) 投加控制系统设备需成套供货, 但并不限于招标文件中主要设备清单所列组成。

(9) 投标人应提供源代码, 提供开放平台, 以便于后期编程调整。

自动化控制系统应具有如下最低功能要求:

①实时根据所监测的每期工艺参数, 分别计算出每期的投加量。

②实时统计分析每期的工艺参数, 形成规范工作日志和报表。

③实时监控管道是否出现断液情况, 自动告警并自动启用备用回路。

④实时监控并显示储罐液位, 当投加溶液用完时, 告警并自动切换到可以工作的储罐。

2、次氯酸钠(MBR)投加系统成套设备

(1) 供货范围

① 成套的储药罐(带磁翻板液位计及超声波液位计)

② 卸料泵、计量泵、氟塑料泵

- ③ 电磁流量计
- ④ 成套的现场控制柜
- ⑤ 其他安装附配件

（2）主要结构及性能要求

① 储药罐

储药罐采用 PE 材质，应有足够的强度。

设置有磁翻板液位计及超声波液位计，检测罐内液位高度，通过设置高、低液位与计量泵连锁控制。

储药罐设有进水管、出药管、溢流管、放空管，可通过螺纹接头与外管相接。

配备检修直爬梯，直爬梯根据设备的配置需要而配套设计，实现美观大方、安全实用。应采用成型的钢构件，304 不锈钢材质。

② 隔膜计量泵

隔膜泵泵体主要部件腔体、膜片需要具耐磨性、耐腐蚀性，具机械无级调速，可顺利实现输出流量的调节。另配套安全阀、缓冲器、背压阀、止回阀、过滤器等附件。

隔膜计量泵选用普罗名特、米顿罗、格兰富、帕斯菲达或具备同等质量品牌产品。

③ 卸料泵

卸料泵应为卧式离心化工泵，蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质（或内衬氟塑料），具有耐磨、耐腐蚀性。卸料泵采用氟橡胶密封材料，电机的防护等级 IP55，绝缘等级 H 级。

④ 氟塑料泵

氟塑料泵应为内衬氟塑料磁力泵，具有耐腐蚀性，输出流量可调，蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质。

⑤ 电磁流量计

电磁流量计采用一体式，为电磁感应式，其内衬材料为聚四氟乙烯等针对次氯酸钠具耐腐蚀性的材料，并能显示、记录瞬时流量及累计流量，流量计选用西门子、E+H、艾默生、ABB 或具备同等质量的品质产品。招标图纸及设备清单中流量计管径规格仅为参考，投标人需根据自身产品特点调整，明确流量计管径规格尺寸，及管道设计方案，并确保流量计计量准确且不会出现堵塞问题。同时，对该工程量进行准确计量，计入投标报价总价，工程不做增补，并在中标后提供详细的二次设计图纸。

1) 用途：显示、记录瞬时流量及累计流量。

安装位置：次氯酸钠加药管

2) 传感器

测量原理：法拉第电磁感应原理；

测量流量：0-1000L/h、0-7000L/h；

测量精度：显示值的 $\pm 0.5\%$ ；

重复性：显示值的 $\pm 0.2\%$ ；

耐压等级：PN10；

测量管径：DN25、DN40；

环境温度：0~60℃；

介质温度：0~60℃；

电极材料：316L 不锈钢、哈氏合金 B/C、钽、碳化钨，钛，铂铱合金等对次氯酸钠具耐腐蚀性的材料；

衬里材料：PTFE 聚四氟乙烯；

防护等级：IP68；

安装方式：管道法兰安装（DN 标准），投标人提供连接法兰及螺栓；

3) 变送器

显示表头：数字 LED 表头；

测量显示：瞬时流量、累计流量、时间日期；

输出信号：正反向有源 4—20mA 输出瞬时流量、正反向无源脉冲/频率输出流量累计值；

通讯接口：MODBUS RS485 输出瞬时、累积流量值、报警及故障状态等。

4) 附件

配套提供传感器电缆、配对法兰(含螺栓、垫片)等安装附件，另外，当非金属衬里中未带导电元件实现流体接地时还应配套提供不锈钢接地环一对。

5) 其它

需符合东莞市生态环境局、东莞市质量技术监督局等部门相关验收标准，能接入市环保在线监控平台。

⑥ 加药管道

加药管道采用化工用 UPVC（GB/T 4219-2008）或更好材质管道，投标人应结合图纸及运营需求合理设计加药间内系统管道管径。

3、柠檬酸（MBR）投加系统成套设备

（1）供货范围

- ① 成套的储药罐（带磁翻板液位计及超声波液位计）
- ② 卸料泵、氟塑料泵
- ③ 化料器
- ④ 电磁流量计
- ⑤ 成套的现场控制柜
- ⑥ 其他安装附配件

（2）主要结构及性能要求

① 储药罐

储药罐采用 PE 材质，应有足够的强度。

设置有磁翻板液位计及超声波液位计，检测罐内液位高度，通过设置高、低液位与计量泵联锁控制。

储药罐设有进水管、出药管、溢流管、放空管，可通过螺纹接头与外管相接。

配备检修直爬梯，直爬梯根据设备的配置需要而配套设计，实现美观大方、安全实用。应采用成型的钢构件，304 不锈钢材质。

② 卸料泵

卸料泵应为卧式离心化工泵，蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质（或内衬氟塑料），具有耐磨、耐腐蚀性。卸料泵采用氟橡胶密封材料，电机的防护等级 IP55，绝缘等级 H 级。

③ 氟塑料泵

氟塑料泵应为内衬氟塑料磁力泵，具有耐腐蚀性，输出流量可调，蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质。

④ 化料器

化料器应由罐主体、离心泵、进水管、出水管、排污阀、控制阀门和底座等组成。具有将柠檬酸固体药品均匀溶解为液体药剂功能。

⑤ 电磁流量计

电磁流量计采用一体式，为电磁感应式，其内衬材料为聚四氟乙烯等针对柠檬酸具耐腐蚀性的材料，并能显示、记录瞬时流量及累计流量，流量计选用西门子、E+H、艾默生、ABB 或具备同等质量的牌产品。招标图纸及设备清单中流量计管径规格仅为参考，投标

人需根据自身产品特点调整，明确流量计管径规格尺寸，及管道设计方案，并确保流量计计量准确且不会出现堵塞问题。同时，对该工程量进行准确计量，计入投标报价总价，工程不做增补，并在中标后提供详细的二次设计图纸。

1) 用途：显示、记录瞬时流量及累计流量。

安装位置：柠檬酸加药管

2) 传感器

测量原理：法拉第电磁感应原理；

测量流量：0-4000L/h、0-14000L/h；

测量精度：显示值的 $\pm 0.5\%$ ；

重复性：显示值的 $\pm 0.2\%$ ；

耐压等级：PN10；

测量管径：DN25、DN65；

环境温度：0~60℃；

介质温度：0~60℃；

电极材料：316L 不锈钢、哈氏合金 B/C、钽、碳化钨，钛，铂铱合金等对柠檬酸具耐腐蚀性的材料；

衬里材料：PTFE 聚四氟乙烯；

防护等级：IP68；

安装方式：管道法兰安装（DN 标准），投标人提供连接法兰及螺栓；

3) 变送器

显示表头：数字 LED 表头；

测量显示：瞬时流量、累计流量、时间日期；

输出信号：正反向有源 4—20mA 输出瞬时流量、正反向无源脉冲/频率输出流量累计值；

通讯接口：MODBUS RS485 输出瞬时、累积流量值、报警及故障状态等。

4) 附件

配套提供传感器电缆、配对法兰(含螺栓、垫片)等安装附件，另外，当非金属衬里中未带导电元件实现流体接地时还应配套提供不锈钢接地环一对。

5) 其它

需符合东莞市生态环境局、东莞市质量技术监督局等部门相关验收标准，能接入市环保在线监控平台。

⑥ 加药管道

加药管道采用化工用 UPVC（GB/T 4219-2008）或更好材质管道，投标人应结合图纸及运营需求合理设计加药间内系统管道管径。

4、碱液（MBR）投加系统成套设备

（1）供货范围

- ① 成套的储药罐（带磁翻板液位计及超声波液位计）
- ② 卸料泵、氟塑料泵
- ③ 电磁流量计
- ④ 成套的现场控制柜
- ⑤ 其他安装附配件

（2）主要结构及性能要求

① 储药罐

储药罐采用 PE 材质，应有足够的强度。

设置有磁翻板液位计及超声波液位计，检测罐内液位高度，通过设置高、低液位与计量泵联锁控制。

储药罐设有进水管、出药管、溢流管、放空管，可通过螺纹接头与外管相接。

配备检修直爬梯，直爬梯根据设备的配置需要而配套设计，实现美观大方、安全实用。应采用成型的钢构件，304 不锈钢材质。

② 卸料泵

卸料泵应为卧式离心化工泵，蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质（或内衬氟塑料），具有耐磨、耐腐蚀性。卸料泵采用氟橡胶密封材料，电机的防护等级 IP55，绝缘等级 H 级。

③ 氟塑料泵

氟塑料泵应为内衬氟塑料磁力泵，具有耐腐蚀性，输出流量可调，蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质。

④ 电磁流量计

电磁流量计采用一体式，为电磁感应式，其内衬材料为聚四氟乙烯等针对碱液具耐腐蚀性的材料，并能显示、记录瞬时流量及累计流量，流量计选用西门子、E+H、艾默生、ABB 或具备同等质量的牌产品。招标图纸及设备清单中流量计管径规格仅为参考，投标人需根据自身产品特点调整，明确流量计管径规格尺寸，及管道设计方案，并确保流量计计量准确且不会出现堵塞问题。同时，对该工程量进行准确计量，计入投标报价总价，工

程不做增补，并在中标后提供详细的二次设计图纸。

1) 用途：显示、记录瞬时流量及累计流量。

安装位置：碱液加药管

2) 传感器

测量原理：法拉第电磁感应原理；

测量流量：0-4000L/h；

测量精度：显示值的 $\pm 0.5\%$ ；

重复性：显示值的 $\pm 0.2\%$ ；

耐压等级：PN10；

测量管径：DN25；

环境温度：0~60℃；

介质温度：0~60℃；

电极材料：316L 不锈钢、哈氏合金 B/C、钽、碳化钨，钛，铂铱合金等对碱液具耐腐蚀性的材料；

衬里材料：PTFE 聚四氟乙烯；

防护等级：IP68；

安装方式：管道法兰安装（DN 标准），投标人提供连接法兰及螺栓；

3) 变送器

显示表头：数字 LED 表头；

测量显示：瞬时流量、累计流量、时间日期；

输出信号：正反向有源 4—20mA 输出瞬时流量、正反向无源脉冲/频率输出流量累计值；

通讯接口：MODBUS RS485 输出瞬时、累积流量值、报警及故障状态等。

4) 附件

配套提供传感器电缆、配对法兰(含螺栓、垫片)等安装附件，另外，当非金属衬里中未带导电元件实现流体接地时还应配套提供不锈钢接地环一对。

5) 其它

需符合东莞市生态环境局、东莞市质量技术监督局等部门相关验收标准，能接入市环保在线监控平台。

⑤ 加药管道

加药管道采用化工用 UPVC（GB/T 4219-2008）或更好材质管道，投标人应结合图纸及运营需求合理设计加药间内系统管道管径。

4.6.3.10. 电磁流量计

功能：测量、指示和传送管道内导电液体的流量、状态

组成：传感器、变送器，全部安装附件和电缆

(1) 传感器

测量原理：利用法拉第电磁感应测量原理、连续测量

电极材质：不锈钢 SS316L

介质电导率： $>5\mu\text{s}/\text{cm}$

内衬材质：PTFE/EPDM

直管段要求：前 5D 后 3D，满足测量精度

环境温度： $-10\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$

标定压力：根据工艺要求

介质温度： $-20\sim 130^{\circ}\text{C}$

防护等级：IP68

结构要求：采用整体焊接结构，具有良好的密封性

工作压力：1.0 MPa

管径：详见设备清单

附件：接地环、分体式 5 m 电缆、分体式传感器安装紧固件等

安装方式：管道法兰式

(2) 变送器

量程：与管径匹配

测量精度：测量值 $\pm 0.2\%$

测量误差： $\leq 0.3\%$

重复性： \leq 满量程 0.1%

显示：数字式 7~8 位 LCD

操作键盘：现场操作，数据设定

输出信号：4~20 mA

环境温度： $-10\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

极限温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

供电电源：220VAC

防护等级：IP68（一体式 IP67）

安装方式：管道式

功能要求：具有独立的调零点稳定或“自动稳零”功能，空管置零功能，小流量切除、正反向计量现场操作功能、断电自动储存系统数据、带溢出自动复位功能，溢出次数不小于 250 次。

（3）其他

传感器组件：全套安装法兰（管道用）、卡箍、垫片和附件

变送器组件：全套安装支架、保护罩和附件，不锈钢材料

连接法兰标准：GB（与管道连接法兰匹配）

4.6.3.11. 压力变送器

功能：测量、指示和传送管道压力

组成：压力计及全部安装附件

形式：传感器变送器一体化，现场显示窗（与测量体连接部件均为 304 不锈钢）

测量介质：水

测量原理：陶瓷膜片压力感应

测量范围：详见设备清单

精度：不低于 0.075%

测量误差： $\leq 0.2\%F_s$

长期漂移：每年 $\pm 0.1\%$

信号输出：4~20mA，二线制

环境温度：-40~85 °C

电源：24VDC

防护等级：IP67

壳密封：FKM Viton

显示：带现场显示

附件：配不锈钢球阀、取压管等全套安装附件

4.6.3.12. 超声波液位计

功能：测量、指示和传送液位信号

组成：一体式，包括液位传感器、变送器及全部安装附件

(1) 传感器：

测量原理：超声波

测量精度： $\leq 0.2\%F_s$ （或 3mm）

分辨率：1 mm

量程：0~5m、0~3m

盲区： $\leq 0.25m$ （5m）

环境温度： $-40\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$

防护等级：IP68

管螺纹：3/4NPT

(2) 变送器

测量精度： $\pm 0.2\%$

显示：LCD，有用于现场诊断的回波曲线显示及引导式操作帮助菜单，以抑制水面强烈干扰

开关量输出：1，SPDT

信号输出：4~20mA，15 米以下采用二线制一体式，15 米以上采用四线制

电源：24VDC

环境温度： $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$

防护等级：IP65

安装方式：墙挂式

附件：配不锈钢安装支架等附件

4.6.3.13. 在线浊度仪

功能：测量、指示和传送介质中的浊度

组成：浊度计及全部安装附件和电缆

测量原理：90 度散射光测量技术，内建气泡去除系统

量程：0.001-100NTU

精度：0-40NTU：读数的 $\pm 2\%$ 或 ± 0.015 NTU

40-100NTU：读数的 $\pm 5\%$

分辨率：0-9.9999NTU：0.0001NTU

10.000-99.999NTU：0.001NTU

重复性：优于读数的 $\pm 1.0\%$ 或 ± 0.002 NTU

响应时间：15s

信号平均时间：6、30、60、90s 可选

样品流速：250~750ml/min

操作温度：0~50℃

数据存储：6 个月的数据

输出信号：4~20mA

防护等级：IP65

电源：100~240VAC，50/60Hz

电缆：专用电缆

测量方式：流通式

4.6.3.14. 污泥浓度计

功能：测量、指示和传送介质中的固体悬浮物浓度

组成：测量传感器、变送器、清洗装置及全部安装附件和电缆

（1）传感器

测量原理：90 度散射光测量技术，采用双光束红外和散射光光度计测量技术

清洗方式：自动机械擦拭器，由变送器输出触点自动控制其启动/停止

精度：<读数 3%

重复性：<读数 3%

检出限：1mg/l

工作温度：0~40℃

工作压力：0.6MPa

测量头：880nm 红外光源

传感器材质：PVC

安装方式：浸没式

(2) 变送器

灵敏度：±0.05%

准确度：±0.1%

重复性：±0.05%

显示：图形点阵 LCD，128×64 像素，带有 LED 背光

操作键盘：现场操作，数据设定

输出信号：4~20mA

环境温度：-20~60℃

供电：220VAC，50Hz

防护等级：IP66

(3) 附件：刮片，安装管件和 10m 电缆

4.6.3.15. 现场按钮箱

现场按钮箱体材质采用 304 不锈钢，壁厚不小于 2 mm。

配套提供 304 不锈钢安装立柱及底座、支撑三角板（或挂墙安装），立柱兼做电缆通道，立柱四角设置不锈钢角钢进行支撑，投标人提供按钮箱安装紧固件、附件等。

现场按钮箱箱门带锁，面板带运行、停机指示灯、故障指示灯、起动及停止按钮、紧急停机按钮、手动/零位/自动选择开关。控制柜与现场按钮箱构成完整的马达控制系统。内部接线以端子为界，端子排设在箱内。现场按钮箱箱内有可靠的电气距离、维护空间，便于接线。

4.6.3.16. 现场控制箱

投标人配套提供设备配套现场控制箱，箱内含浪涌保护器。

箱体材质采用 304 不锈钢，壁厚不小于 1.5 mm，防护等级 IP55，箱内元器件采用优质产品，并配套提供控制箱安装所需支架、穿线管、紧固件等所有附件。

控制箱内安装板为高防腐热镀锌板（永不生锈），底板上装有电动机保护器（断路器），起动器（接触器）和过电压保护器及辅助继电器等，并设有 PLC 控制的输入接口和输出给 PLC 的运行/停机、故障、手/自动状态信号的接口，以实现 PLC 自动控制；控制箱

内设有电缆通道及接线端子排。箱底板带有进线孔（孔径可选择），门上带有三点位置锁，供电端子和控制端子安装在底板底端，并留有 30%备用端子。

控制箱设有各设备单机的起动及停机按钮、设备组联动运行控制按钮，各设备单机的运行、停机、事故信号灯，信号灯采用节能型；设有就地/零位/远程三档控制选择开关（带钥匙锁）和整个设备组的总急停按钮。金属铭牌用铆钉牢固地固定在箱面明显处。本箱电缆下进下出，柜前检修。

箱体阻燃，全绝缘，防腐蚀，耐老化，抗冲击。室外用箱体还能抗紫外线，控制箱内需配有足够多且满足使用的接线端子（包括电力电缆用端子、控制电缆用端子），端子采用铜接线端子，控制箱进出线配有与电缆外径配套的密封电缆锁紧接头（黑色 PG）。

电气控制箱能向全厂 PLC 控制系统提供全部用电设备的如下信号：

运行/停止信号（无源触点）；

正常/故障信号（无源触点）；

手动/自动状态信号（无源触点）；

全部用电设备均能接受全厂 PLC 控制系统的开/停命令（无源触点）。

4.6.3.17. 电缆及电缆安装辅材

投标人所供动力电缆、信号电缆及控制电缆均为国标电缆，并配套提供安装辅材。

电缆截面规格与对应的设备功率匹配，数量及规格必须满足现场安装及使用的要求。在正常使用过程中不得出现过热、损坏等情况。

所有电缆均采用铜芯电缆，电压降等关键参数必须满足国家相关标准。

电缆桥架材质采用铝合金、穿线管材质采用镀锌钢管，桥架、穿线管的规格尺寸与所敷设的电缆数量、规格匹配，电缆敷设间距满足国家相关标准。

桥架、穿线管材质、壁厚必须满足使用要求，正常使用过程中的生锈、变形、弯曲等。

4.6.3.18. PLC 控制柜

投标人负责提供 PLC 控制柜，负责 MBR 系统内全部用电设备、仪表等的控制、信号采集、连锁运行，包含由其他投标人提供的用电设备的控制。使 MBR 系统实现自动启动、停止、连锁运行、报警停机等。

PLC 控制柜材质不锈钢 304，壁厚不小于 2mm，防护等级 IP54，安装于 MBR 系统控

制室。控制柜自带 PLC、不小于 10 寸的彩色触摸屏、带实时工业以太网通讯接口，可与全厂 PLC 通讯。控制柜落地式安装（带槽钢），并配套提供所有紧固件。

触摸屏作为人机界面，中文操作系统，操作简单、直观，触摸屏显示工艺流程图、池体模拟画面、运行状态图形、设备状态信息、设备操作按钮、参数设置等内容，以方便现场的操作和维护。可通过人机界面调整设备顺序启动和停机的延迟时间，实行对整条生产线的自动控制，以监控整条生产线的工作状况和故障等信号和有关参数。

现场 PLC 控制柜柜门带锁，两层门，触摸屏安装于内门。门板上设有观察窗，电控箱内设有电缆通道及接线端子。电缆进线为三相五线制，额定电压为 380V，控制电压为 220V。现场控制柜内部接线以端子为界，端子排设在控制柜内。现场控制柜的外形尺寸可由制造厂家根据实际情况确定，保证控制柜内有可靠的电气距离和安全的维护空间，又便于接线。

所有操作界面均为中文界面。

MBR 系统所有用电设备的操作方式为就地集中控制，控制柜将位于 MBR 系统控制室内，能对主机、辅助设备单独操作和联动操作。PLC 控制柜可实现生化池、MBR 系统的联动控制过程，包括设备启停、气动阀门自动操作、MBR 系统自动产水/反洗/空气擦洗、MBR 跨膜压差显示、清洗提示、自动加药清洗、排泥、放空、在线仪表信号采集、根据仪表信号自动调整设备运行参数、变频设备调频运行等。

人机界面友好，各设备所有动作可以在全自动和手动间切换，操作简单，降低对操作人员的专业要求，降低劳动强度。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。PLC 控制柜通过工业以太网接入水厂中控室，实现与水厂自控系统的对接，水厂上位机监控系统能实现对 MBR 池系统站点相关数据、流程和设备状态的有效监控。

所有控制柜内装有电动机保护器（断路器）、起动器（接触器）、过电压保护器、及辅助继电器等，并设有 PLC 控制信号（每个用电设备的起停）的输入接口和输出给 PLC 的运行/停止、故障（每个用电设备、系统）以及系统手自动信号的接口，以实现 PLC 自动控制。

控制柜内安装板采用高防腐热镀锌板（永不生锈），底板上装有电动机保护器（断路器），起动器（接触器）和过电压保护器及辅助继电器等，并设有 PLC 控制的输入接口和输出给 PLC 的运行/停机、故障、手/自动状态信号的接口，以实现 PLC 自动控制；控制柜内设有电缆通道及接线端子排。柜底板带有进线孔（孔径可选择），门上带锁，供电端子

和控制端子安装在底板底端，并留有 30%备用端子。金属铭牌用铆钉牢固地固定在箱面明显处。控制柜电缆下进下出，柜前检修；外门正对主令开关及指示灯前端开有一个能观测设备运行状态的有机玻璃观测窗。

控制柜内所有的线路用软铜线，按照负荷大小选定线径。

控制柜内所有的走线都经线槽；所有导出线都要经过编号，在对应端子上做永久编号。

控制柜内提供两块接地铜排，一块用于信号和屏蔽接地，一块用于设备和柜子接地。

每个模拟回路有独立的接地点。每个输出通道都要经过继电器隔离。

系统应配备足够容量的 UPS 为本系统内的 PLC、仪表及网络设备提供可靠电力，保证断电后持续工作时间不小于 2h。UPS 技术要求：

- 1) 输入电压：AC115V~300V，50Hz±10%，单相；
- 2) 输出电压：单相 220V±2%，50Hz±0.2%；
- 3) 输出功率：按设备清单参数为准；
- 4) 输出波形：正弦波，谐波失真≤3%THD；
- 5) 蓄电池容量：按设备清单参数为准，带安装箱（柜）；
- 6) 蓄电池寿命：10 年，免维护；
- 7) 负荷峰值因数：5:1；
- 8) 过载能力：125%时 10min，150%时 30S；
- 9) 在线式运行方式，自动切换旁路工作，无切换时间；
- 10) 微处理器控制，全自动操作，有 RS-232 通信接口；
- 11) 平均故障间隔时间（MTBF）：≥50000 小时。
- 12) 带以太网通讯端口

控制功能如下（不限于以下功能）：

A、MBR 池系统内设备的连锁运行；

B、每组 MBR 池设备的启停控制、状态显示（手/自动、运行、故障等），如（不限于以下设备）：

MBR 系统电动闸门、回流泵等设备的运行、控制、状态显示；

MBR 系统产水泵、反冲洗泵、加药系统、气动阀门、电磁阀等设备的运行、控制、状态显示等；

MBR 系统剩余污泥泵、排污泵、空压机系统等配套设备的运行、控制、状态显示；

C、液位显示和控制；

D、流量显示和控制；

- E、运行参数设定；
- F、在线分析仪表信号采集、水质显示、连锁调整相关设备运行参数；
- G、过载保护、发出停车和报警信号、紧急停车；
- H、机电设备过载报警和紧急制动；
- I、设备的配套联动；
- J、启动，停机控制（包括手动和自动操作）；
- K、运行，故障指示；
- L、其他控制功能。

4.6.3.19. 设备防腐

设备总装后无油污、碰伤、锈痕。焊接采用氩弧满焊，焊接处保证无气孔、夹渣、裂纹、咬边等缺陷。产品外露机械加工部分均作防锈处理，外露紧固件均采用不锈钢材质。

在涂漆之前，对部件表面进行喷丸处理，除锈等级达到 GB/T8923.1-2011《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》规定的 Sa2.5 级。

对阀门内、外部的各部件进行干燥，没有防腐的部分涂油脂防腐。

任何铭牌、标牌等不被涂漆覆盖，所有旋转轴承压盖表面在涂漆时加以保护。

用塑料端盖将阀门的进、出口螺孔堵塞，以防油漆渗入。

如在运输、安装过程中涂层破损，投标人严格按照涂装工艺进行修复，其质量不低于原涂层的质量水平。

铸件不应有影响力学性能的铸造缺陷。铸件表面应清理干净，采用喷砂、喷丸等处理方式。分型面的飞边或浇、冒口的残余应切除，铸件表面应表面齐平。

所有零部件在检查合格、清洗干净后方可装配。

水泵装配完整后，转子应可转动灵活。

所有外露的加工表面（不锈钢件除外）均应涂油脂或其他防锈涂料。涂漆表面处理与涂漆技术要求应符合 JB/T 4297-2021 或同等标准的规定。

包装前对机加工面按 GB/T 4879-2016 标准要求做防腐处理。

所有防腐材料均为无毒无害产品，保证不会影响水质。

使用不锈钢均进行酸洗钝化处理。所有不锈钢件加工完毕后需处理加工面，保证断面

无毛刺、无锈点，光滑、整齐。

4.6.3.20. 设备铭牌

设备铭牌（304 不锈钢材质）应当刻在金属片或设备本体，并紧固在设备外壳上，安装好后能清楚地看到。设备铭牌上写下述内容：制造厂名称、设备的机型及其型号、序列号、出厂年月、厂家认为必要的其它内容。

4.6.4. 性能测试

所有设备在出厂前均进行检查和试验。检验在仪器标定的有效期限内进行，并符合标书有关要求。制造商提交产品质量证书，包括检测试验报告、材料检验报告等，并列出检验内容、检验标准、测试数据、标定数据、相关计算及最终检验结果。检验证书以手册形式提交。

每台阀门、接头均进行强度和密封性能试验。试验方法按照 GB/T 13927-2022《工业阀门 压力试验》标准要求。

制造商提交的产品质量证书，包括检测试验报告、材料检验报告等，并列出检验内容、检验标准、测试数据、标定数据、相关计算以及最终检验结果。检验证书以手册形式提交。

4.6.5. 工厂检查、试验

一般检查包括外观、结构尺寸和联结尺寸检查。检查项目不得少于以下内容：

驱动装置：粗加工或精加工后，组装前。

成品电机：组装后。

成品设备：在工厂试验时进行。

★所有设备应提供出厂检验合格证。

4.6.5.1. 现场试验

设备安装前，投标人负责检查土建池体情况，确保无杂物遗留在 MBR 膜池内。设备安装入池前，投标人需仔细检查设备螺帽、螺丝是否松动、脱落、遗失，记录每个膜组件的序列号。放进膜池时，记录膜箱所在位置。

设备安装完成后、通水前，对各个设备从全闭位置到全开位置，再从全开位置到全闭位置反复操作三次，保证整个装置性能完好。

此外，投标人提供 MBR 系统配电柜、PLC 控制柜（含控制逻辑及程序），并负责由

配电柜、PLC 控制柜到各个设备的电缆接线、调试，由投标人负责配电柜、控制柜的调试，核对、解决生化池及 MBR 系统（含配套设备）控制程序在调试、运行过程中出现的问题，确保控制程序、人机界面的流程图、控制点位准确无误，MBR 系统内全部的设备可正常、联动运行。

当 MBR 系统具备通水调试条件，投标人对 MBR 系统膜组件进行性能测试试验。测试过程中对设备的运行数据、膜通量、压差变化、是否渗漏、振动、运行噪音等运行数据进行记录，连续运行时间不得低于 72h。

在完成工艺调试、出水量满足设计流量的前提下，投标人与项目业主或招标人约定工艺性能考核起始时间，MBR 系统出水水质、水量连续 7 天稳定达标（生化池进、出水浓度满足设计要求）方可认为满足工艺性能考核要求，提交第三方水质监测报告、并获得项目业主使用方认可。

投标人记录全部的试运行数据、故障记录等，并向项目业主提供完整的试运行报告。

试验及验收合格后，投标人提交书面报告给招标人、项目业主。

4.6.6. 备品备件

1、投标人须免费提供足够的备件以确保设备在 2 年质保期内连续稳定运行，随机备品备件应单独报价，且含在总报价内。

2、投标人应提供机械设备类 3 年、电气设备 2 年内运行所需备品备件清单及分项价格应在投标书中单独列出，项目业主可部分订购或不订购。

3、所有的易损件和备件应具有互换性，易损件和备件的包装保护，应能保证其长期存放而不变质，且应有明显标志。

4.6.7. 附件、专用工具、润滑剂和备件

1、投标人应提供确保设备有效运转所需的配套机械、电气和控制设备的附件。

2、除非另有规定，投标人应提供两套专用维修工具，专用工具应放在有铰链锁合盖的钢质工具箱内。

3、投标人应提供为设备运行 2 年时间所需要的润滑剂。

4、以上发生的费用在报价书中单独列出。

4.6.8. 运输包装和保护措施

1、所有设备在运送时应根据规定的标准有足够的保护措施和包装要求，使设备不受潮湿、剥蚀和其它形式的损坏。在运输中损坏的保护层，投标人必须将其修复到项目业主满意为止。如果需要返回原制造商处修理或调换，其费用由投标人负责。

2、在制造商工厂已涂面漆的设备部件例如开关箱、控制箱等，应防止冲击、磨损、褪色或其他损坏，在发货时应放入木箱中保护，部件用木夹板通过螺栓固定在木箱上。油

漆表面于接收前如已损坏，应重新油漆，并经业主认可。电气设备的包装应特别注意，它应密封在聚乙烯或类似的包装袋中（包括必要的干燥剂），做好充分的预防措施以防潮湿的侵入。

3、 包装木箱应用木板做，结构坚固。设备的每个部件应尽可能结合实际标有一个装配记号或用于识别的标志，这些记号或标志应在运单内被详细说明。

4、 包装材料的价格应包括在合同的金额内，包装材料属于业主的财产。

5、 所有备件、工具应单独装在箱盒内运送，这些箱盒应适合于储存，在整个储存年限内不会损坏。所有备件、工具应加以标签，以使它们可以快速地辨认出来，知道是某部分的备件。

4.6.9. 专利

投标人应当对提供的设备和工艺方面的一切专利费和执照费承担责任，并且负责保护项目业主或招标人不受任何损害。一切由执照费、文字和专利侵权的申诉，或者由使用设备和工艺结构特征、元件的排列所引起的法律裁决、诉讼和费用与项目业主或招标人无关。所规定的价款，应当视作包括了专利费、执照费和其它这方面的费用。

4.7. 污泥脱水系统设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套污泥脱水机系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.7.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

4.7.1.1. 污泥脱水机系统工艺包设备清单

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 设备安装位置 |
|----|-----------|---|----|----|----------|
| 1 | 高压隔膜板框压滤机 | 过滤面积 400m ² ，N≤11+4.8kW， T=19t，进泥含水率p1=95~97%， 出泥含水率p2<60%，卧式水洗， 含翻板、水洗、导料斗 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 设备安装位置 |
|----|-----------|--|----|----|----------|
| 2 | 压滤机用钢构架平台 | 材质碳钢，压滤机配套 | 1 | 套 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 3 | 一级螺旋输送机 | D=300mm，L=10.0m，N≤15kW，有轴，水平安装，加密封罩 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 4 | 二级螺旋输送机 | D=500mm，L=6.25m，N≈5.5kW，无轴，加密封罩，连接除臭吸风管 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 5 | 三级螺旋输送机 | D=500mm，L=14.5m，N≤11kW，无轴，加密封罩，连接除臭吸风管 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 6 | 污泥料仓 | V=30m ³ ，材质碳钢，加密封罩，连接除臭吸风管 | 1 | 套 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 7 | 卸料螺旋输送机 | D=300mm，L=4.5m，N≤11kW，有轴，加密封罩，连接除臭吸风管 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 8 | 提升装车螺旋输送机 | D=500mm，L=9m，N≈7.5kW，无轴，加密封罩，连接除臭吸风管 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 9 | 污泥切割机 | 50m ³ /min，N≈1.5kW，P=0.6MPa，管道式安装，IP55 | 1 | 套 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 10 | 叠螺浓缩机 | Q=550kg/h，N≈2.2*2+1.5kW，304密封盖 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 11 | 浓缩机进料泵 | Q=70m ³ /h，P=0.3MPa，N≤15kW，进出口 D125，变频螺杆泵 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 12 | 压滤机进料螺杆泵 | Q=25m ³ /h，P=1.2MPa，N≤22kW，进出口 D125，进料含水率 95%，变频螺杆泵 | 1 | 根 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 13 | 压榨泵 | Q=10m ³ /h，P=2.2MPa，N≈7.5kW，进出口 D40，多级离心泵，需变频 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 14 | 压滤机清洗泵 | Q=12m ³ /h，P=4MPa，N≤27kW， | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 设备安装位置 |
|----|----------|---|----|----|----------|
| | | 进出口 DN50，带进出口卡套和接管 | | | |
| 15 | PAC 储罐 | V=20m ³ ，PE 材质 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 16 | PAC 加药泵 | Q=4m ³ /h，H=22m，N≈2.2kW | 2 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 17 | PAM 泡药机 | 制备量：1m ³ /h，配置浓度 0.1-0.4%，配在线稀释装置 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 18 | PAM 加药泵 | 流量：1m ³ /h，扬程 30m，N≈0.75kW，变频 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 19 | 调理池搅拌器 | 单台 D=1500mm，r=50r/min，N≈7.5kW | 2 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 20 | 压榨清洗水箱 | V=15m ³ ，矩形水箱，SS304，配套液位计，根据用地定制 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 21 | 空压机 | 排气量：5.1m ³ /min 排气压力：1.0MPa，N≤37kW | 2 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 22 | 工艺用储气罐 | 容积：6m ³ ；耐压：1.0Mpa，碳钢 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 23 | 仪表阀门用储气罐 | 容积：1m ³ ；耐压：1.0Mpa，碳钢 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 24 | 冷干机 | 处理量：1.2m ³ /min，风扇功率：≈0.37kW | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 25 | 油水分离器 | 处理量：1.2m ³ /min | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 26 | 操作平台 | 污泥料仓配套，碳钢 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 27 | 反吹回流用缓冲罐 | 碳钢 | 1 | 台 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 28 | 手动闸阀 | DN125，1.6Mpa，Q235B | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 29 | 止回阀 | DN125，1.6Mpa，Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 30 | 手动球阀 | DN25，1.6Mpa，Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 31 | 手动球阀 | DN50，1.6Mpa，Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 32 | 气动闸阀 | DN200，1.6Mpa，Q235B | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 33 | 手动闸阀 | DN150，1.0Mpa，Q235B | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 设备安装位置 |
|----|--------|----------------------|----|----|----------|
| 34 | 气动闸阀 | DN150, 1.0Mpa, Q235B | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 35 | 手动闸阀 | DN150, 1.0Mpa, Q235B | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 36 | 气动球阀 | DN150, 2.5Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 37 | 气动球阀 | DN150, 2.5Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 38 | 手动闸阀 | DN150, 1.6Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 39 | 手动闸阀 | DN150, 1.6Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 40 | 止回阀 | DN150, 2.5Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 41 | 止回阀 | DN150, 1.6Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 42 | 气动球阀 | DN65, 2.5Mpa, Q235B | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 43 | 手动球阀 | DN65, 1.6Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 44 | Y 型过滤器 | DN65, 1.6Mpa, SS304 | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 45 | 手动球阀 | DN65, 1.6Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 46 | 手动球阀 | DN65, 2.5Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 47 | 止回阀 | DN65, 2.5Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 48 | 气动球阀 | DN50, 6.4Mpa, SS304 | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 49 | 手动球阀 | DN50, 6.4Mpa, SS304 | 3 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 50 | 气动球阀 | DN50, 1.6Mpa, SS304 | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 51 | 手动球阀 | DN50, 1.6Mpa, SS304 | 3 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 52 | 止回阀 | DN50, 6.4Mpa, SS304 | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 53 | 手动球阀 | DN25, 1.6Mpa, Q235B | 6 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 54 | 止回阀 | DN40, 1.6Mpa, Q235B | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 55 | 手动球阀 | DN40, 1.6Mpa, Q235B | 4 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 56 | 手动球阀 | DN50, 1.6Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 57 | 气动球阀 | DN50, 1.6Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 58 | 手动球阀 | DN50, 1.6Mpa, Q235B | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 59 | 止回阀 | DN50, 2.5Mpa, SS304 | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 设备安装位置 |
|----|------------|--------------------------|----|----|----------------------|
| 60 | 手动球阀 | DN32, 1.0Mpa, UPVC | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 61 | 手动球阀 | DN50, 1.0Mpa, UPVC | 3 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 62 | 止回阀 | DN32, 1.0Mpa, UPVC | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 63 | 气动球阀 | DN32, 1.0Mpa, 过流部分衬四氟 | 2 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 64 | 手动球阀 | DN50, 1.0Mpa, UPVC | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 65 | 手动球阀 | DN32, 1.0Mpa, UPVC | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 66 | 止回阀 | DN32, 1.0Mpa, UPVC | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 67 | 手动球阀 | DN32, 1.0Mpa, UPVC | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 68 | 电接点隔膜压力表 | 膜片材质: 316L M160:0-2.5Mpa | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 69 | 电接点隔膜压力表 | 膜片材质: 316L M180:0-4Mpa | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 70 | 电接点隔膜压力表 | 膜片材质: 316L M200:0-6.3Mpa | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 71 | 压力变送器 | 0-2.5MPa | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 72 | 压力变送器 | 0-4MPa | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 73 | 电磁流量计 | DN25, PN10, 电极材质钽 | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 PAC 加药管 |
| 74 | 电磁流量计 | DN25, PN10, 电极材质 316L | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 PAM 加药管 |
| 75 | 电磁流量计 | DN125, PN10, 电极材质哈氏合金 | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 污泥浓缩机进泥管 |
| 76 | 电磁流量计 | DN150, PN25, 电极材质钽 | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 压滤机进泥管 |
| 77 | 超声波液位计 | 量程 0-5m | 3 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 78 | 超声波液位计 | 量程 0-5m | 1 | 个 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 79 | 管道及管配件 | 含管道、管配件及管道支架等 | 项 | 1 | |
| 80 | 自控、配电及控制系统 | 含 PLC、配电柜、控制箱、电缆及敷设辅件等 | 项 | 1 | |

注：任何元件、设备、装置、控制或操作系统，如设备清单中未提及，但对于完整的性能优良的污泥脱水机系统成套设备是必不可少的，此类元件、设备、装置、控制或操作系统均属于供货范围，其费用包含在投标总价中。

4.7.1.2. 污泥脱水机系统技术参数

(1) 预处理系统技术参数

| 项目 | 基本数据 |
|---------|----------------|
| 现状储泥池数量 | 2 座 |
| 机械浓缩形式 | 叠螺浓缩机 |
| 机械浓缩机数量 | 1 台 |
| 调理池数量 | 2 座 |
| 单组调理池尺寸 | 3.5m×3.5m×4.0m |
| 自动控制 | 全过程可实现自动控制无人值守 |

(2) 污泥脱水机系统成套设备技术参数

| 项目 | 基本数据 |
|------------------------|--|
| 新增板框压滤机台数 | 1 台 |
| 板框压滤机参数 | 过滤面积 400m ² |
| 污泥脱水机系统成套设备 污泥总处理能力 | 9.6 tDS/d（按 24 小时运行计） |
| 板框压滤机单批次处理能力 | ≥1.6 tDS/（台·批次） |
| 脱水污泥含水率要求 | 含水率<60% |
| 设备每日运行时间 | 按 24h 全天运行 |
| 调理剂 | 铝盐（或铁盐）、PAM 等调理剂 |
| 清洗 | 能实现在线自动清洗 |
| 自动控制 | 全过程可实现自动控制无人值守 |
| 卸料 | 可自动卸料并配置泥饼破碎装置，厂家可提出优化的卸料方案以达到更好泥饼脱落效果 |

注：无机调理剂无论采用铝盐还是铁盐，投标人的污泥脱水机系统成套设备设计方案，均应满足招标人污泥脱水处理要求，招标人可根据实际运行需求，在运管过程中将无机调理剂自由切换为铝盐或铁盐，并对该工程量进行准确计量，计入投标报价总价，工程不做增补，并在中标后提供详细的设计方案。

4.7.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

1、污泥脱水机系统设备、叠螺式污泥浓离心机、搅拌器、进料泵、PAM 制备装置、调理剂加药系统成套设备等，配套系统动力柜、控制柜、控制箱、PLC 柜、系统管道及安装所需的所有紧固件、连接件、支架、紧固螺栓等的供货、安装属于污泥脱水机系统设备包的范围，具体由投标人负责。

2、设备安装所需的土建预埋件（管）的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

3、污泥脱水机系统设备的安装，包括设备安装、管道安装、电气安装、自控安装以及系统调试等属于污泥脱水机系统设备包范围，具体由投标人负责。

4、电气、自控界限：

以配套系统动力柜为分界线，系统动力柜、集成控制柜、PLC 控制柜与相关设备，动力柜至污泥脱水机系统和机械浓缩系统成套设备控制箱的所有线缆连接包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、桥架、明装线管的供货及安装、接线属于污泥脱水机系统设备包范围，具体由投标人负责。

污泥脱水机系统设备配套系统动力柜的进线电缆及其桥架的供货、安装、接线属于土建部分范围，具体由投标人负责。

污泥脱水机系统设备配套的 PLC 柜与中控上位机连接的进线电缆、线缆、光纤的供货及安装属于自控设备包范围，具体由投标人负责。

5、管道界限

（1）污泥浓缩脱水车间浓缩脱水系统所有设备、管道及其配套阀门、管件、流量计等的供货、安装属于污泥脱水机系统设备包范围，具体由投标人负责。

（2）污泥浓缩脱水系统内部连接的工艺管（包括现状储泥池至浓离心机管道、浓离心机至调理池管道、调理池至压滤机管道、污泥回流管、滤液排放管、空气管、压榨水管、压榨回流管、冲洗水管、冲洗回流管、加药管等）所有管道、管配件、阀门、法兰、支架、流量计、液位计、压力表/传感器等相关设备、仪表、附件（含紧固件）的供货、安装属于污泥脱水机系统设备包范围，具体由投标人负责。

(3) 滤液排放管、清洗排水管、排水管、给水管、中水管的管道系统以污泥浓缩脱水车间外 1 米为界，分界线到脱水机系统的内部管道的供货、安装属于污泥脱水机系统设备包范围，具体由投标人负责。分界线到脱水车间外部的管道属于土建部分范围，具体由投标人负责。

(4) 污泥脱水加药系统的所有加药管、阀门、接头等管配件包括投加装置到各投药点之间管道，主要包含投加至调理池、板框压滤、机械浓缩（PAC、PAM 等调理剂）等的供货及安装属于污泥脱水机系统设备包范围，具体由投标人负责。

(5) 现状储泥池出泥管、阀门及安装所需的所有紧固件、连接件、支架、紧固螺栓等的供货、安装属于污泥脱水机系统设备包范围，具体由投标人负责。

(6) 以上界限内的设备、仪表、管道、阀门、管件、连接件、安装附件配件等，不管本用户需求书、招标图纸有无列出，为满足系统设备实现稳定运行、出泥达标所需的，都属于污泥脱水机系统设备包范围，供货及安装费用均包含在投标总价中，具体由投标人负责。

(7) 如因二次设计原因导致现场设备、线缆等需进行改动的，由污泥脱水机系统设备包供货商负责调整设备、供货、安装、调试，具体由投标人负责。

4.7.3. 技术要求

总体要求：投标人的污泥浓缩脱水系统成套设备的系统设计需报送招标人（及招标人指定的设计单位）审核通过后方可实施，投标人需配合招标人指定的设计单位完善二次设计。

4.7.3.1. 叠螺浓缩机

供货商可以选择其他类型的浓缩机，其处理效果应满足设计要求，并能适应现有的安装位置、空间要求。

叠螺浓缩机运行时，污泥从进料口进入滤筒后受到螺桨轴桨片的推送而向卸料口移动，由于螺桨轴桨片之间的螺距逐渐缩小，因此污泥所受的压力也随之不断增大，并在压差作用下开始脱水，水分从固定板与活动板的过滤间隙流出，同时设备依靠固定板和活动板之间的自清洗功能，清扫过滤间隙防止堵塞，泥饼经过充分的脱水后在螺旋轴的推进作用下从卸料口排出。

1) 主机性能

- ① 主机寿命大于 20 年。
- ② 主机具有优良的密封性能，污泥、水、臭味不会溢流。
- ③ 应能 24h/d 连续运行。大修周期不小于 2 年。
- ④ 具有自我清洗的能力，冲洗装置喷射范围应覆盖整个脱水主体。
- ⑤ 适应不同进泥特性，在絮凝剂投加量 $\leq 5.0\text{kg/TDS}$ 的条件下，浓缩后污泥的含固率 5~10%、固相回收率（ $\geq 95\%$ ）满足设计要求。
- ⑥ 处理能力与采用的板框压滤机相匹配。

2) 结构特点

① 叠螺过滤主体

叠螺过滤主体由固定环、活动环、螺旋轴、螺杆、垫片和若干连接板等组成，材质 304 不锈钢。固定环通过若干根螺杆将其连接在一起，在固定环之间装有垫片和活动环，固定环和活动环均由耐磨的材料制作而成，使得整机的寿命较长，螺旋轴穿在固定环和活动环中间，并且活动环空套于螺旋轴上。活动环和固定环之间通过垫片形成滤缝，采用异形环片以防堵塞，通过调节垫片的厚度，从浓缩部到脱水部，滤缝逐渐变小。过滤本体内进泥浓缩段采用重力浓缩，随着螺旋轴将污泥不断向前推进，腔内充满污泥，活动环被螺旋轴带动，保证滤缝不堵塞，而且又能够起到剪切污泥的作用。

螺旋轴材质采用 304 不锈钢，焊接后整体精加工处理，叶片做超音速碳化钨喷涂强化处理，延长螺旋轴使用寿命。

为保证叠螺机在实际工作中能够长久稳定运行，应保证叠螺机定环叠片的强度。

② 絮凝混合系统

混合系统主要用于将污泥与药剂进行充分混合，形成矾花流入叠螺主体进行压榨脱水。混合槽材质 304 不锈钢，设有进泥口、溢流口、加药口和放空口，并设有液位调节装置，从而可以调节污泥的进给量。混合槽的上方有搅拌机，搅拌机变频调节转速，使污泥和絮凝剂在槽内进行充分搅拌混合。混合槽设置独立的加药口和进泥口，相互间不受影响，使污泥和药剂按准确配比有效混合。

絮凝混合槽和脱水机应该有限制和调节进泥量和加药量的功能。计量槽上应设置污泥回流管，通过计量能够保证等量的污泥进入污泥脱水机主体，并且絮凝混合槽上设有电极保持器，当污泥来不及处理，污泥上升到絮凝混合槽一定高度的时候，自动停止进泥和加药，等到污泥处理到一定程度的时候，又自动启动进泥泵和加药泵。

③ 滤液槽及机架

滤液槽由板件焊接而成，材质 304 不锈钢，用来收集叠螺主体压滤下来的滤液，滤液槽与两侧的侧板直接焊接，并且在滤液槽的侧面设有法兰，以便与外部设备进行联接。架体由 304 不锈钢型钢焊接而成，在架体上设有起吊装置，便于吊装运输。

④ 喷淋清洗系统

浓缩机本身需具有自我清洗的能力，机器配有喷淋装置和冲洗用水管。冲洗装置由喷淋管及喷雾嘴组成，喷射范围应覆盖整个脱水主体，每个喷嘴可更换。冲洗装置有良好的封闭性，便于维护和清理，叠螺主体前后左右要求封闭。

⑤ 防臭边盖

防臭边盖防止脱水时的滤液飞散、臭气外溢以及防止清洗时清洗水飞散，覆盖在计量槽及叠螺主体两边。防臭边盖材质 304 不锈钢。需预留除臭风管接口法兰。

⑥ 背压板

背压板位于脱水部末端。泥饼从背压板和脱水部留下的空隙排出，背压板和脱水部的间隙可调。背压板材质 304 不锈钢。

⑦ 驱动装置

螺旋轴驱动装置、絮凝混合槽搅拌驱动装置应选用 SEW、NORD、FLENDER 或同等质量的电机、减速机，驱动装置应具有过载和过热保护功能，电机防护等级为电机防护等级为 IP55，绝缘等级为 F 级。

螺旋轴驱动装置为变频控制，通过调节螺旋轴转速，达到调节含水率和污泥处理量的目的。絮凝混合槽搅拌驱动装置变频调节转速，使污泥和絮凝剂在槽内进行充分搅拌混合。变频器采用 AB、ABB、西门子、施耐德或同等质量的品牌产品。

3) 材质

- ① 螺旋过滤主体： 304 不锈钢或等同
- ② 混合槽、计量槽： 304 不锈钢或等同
- ③ 滤液槽及机架： 304 不锈钢或等同
- ④ 防臭边盖、背压板： 304 不锈钢或等同
- ⑤ 设备内部连接管道： 304 不锈钢或等同

4) 设备的性能

- a) 浓缩前污泥含水率 $\geq 99\%$
- b) 浓缩后污泥含水率 $\leq 97\%$
- c) 污泥浓缩机的主机转速可调： $v=0-12\text{rpm}$

d) 叠螺浓缩机的单机处理能力: $Q=550\text{kgDS/h}$

4.7.3.2. 污泥进料及搅拌器系统

一、污泥切割机

1) 选用西派克、耐驰、MONO 或具备同等质量的品牌产品。

2) 污泥切割机性能

污泥切割机为管道式切碎机, 由壳体、转子、电机、轴密封和分离器等构成。切割机底部的分离器, 可将无法破碎的硬质颗粒排出。其处理能力应与浓缩脱水机配套。

污泥切割机应设有过载保护装置, 并提供自动反转堵塞物清除及自动恢复功能, 短时内连续发生三次堵塞则应自动停机。

3) 污泥切割机材质

① 机壳: 灰铸铁

② 切割刀具: 强化合金钢或等同

③ 轴密封: 滑环密封

二、搅拌器

1) 搅拌机型式

混合搅拌机为立式机械搅拌机, 电动机应为立式安装, 减速装置为齿轮减速, 减速机形式为平行轴传动齿轮箱, 桨叶选用高效轴流型螺旋桨叶。

搅拌器为室内安装, 设备安装在调理池上, 投标人提供安装机架。机架结构坚固, 设备及机架按规范做好油漆防腐。

搅拌器整机运行平稳、振动正常, 在额定负荷条件下运行的无故障工作时间不少于 2 万小时。

2) 电机

电机应适合电源 380V、50Hz、三相, 电机防护等级 IP55, 绝缘等级 F 级。电机功率应满足搅拌器性能要求, 电机应能在冲击荷载情况下运行, 其额定功率应大于混合搅拌机设计轴功率的 1.2 倍。

3) 齿轮箱

电机、齿轮箱采用同一品牌产品, 采用 NORD、SEW、FLENDER 或同等质量的产品。

搅拌机所采用重型齿轮减速装置，应是制造商专门为流体搅拌而设计的专业齿轮箱，齿轮箱效率应在 95%以上。齿轮箱应采用平行轴传动设计，结构应紧凑，适合安装便利，与电机采用标准立式法兰连接。

齿轮箱应采用斜齿轮或螺旋伞齿轮设计，须采用两级或两级以上减速。为了齿轮的啮合适当及延长寿命，所有齿轮经齿面硬化、精密滚铣，然后经剃齿处理，以达到精确的公差配合。齿轮箱箱体采用铸铁件。混合搅拌机运行应平稳，无异常噪音，其噪音声级符合欧盟相关标准，在距设备 1m 处测量时小于 80dB(a)。

4) 搅拌轴

搅拌轴直径应采用合适的断面尺寸，以满足搅拌时强度与刚度要求，轴的拉伸应力计算值应低于其材料拉伸屈服应力值至少 3 倍，而剪应力计算值应低于材料剪切屈服应力值至少 3.5 倍。

搅拌轴的直线度应 $<0.1/1000$ ，并具有足够的刚度和强度，不允许有断裂等情况发生。

搅拌轴为空心轴或实心轴设计，应采用 316L 不锈钢，不允许使用玻璃钢或复合材料；轴加工时要进行矫直、磨光和表面处理。

5) 叶轮

叶轮应由浇铸轮毂及叶片组成，材质为 316L 不锈钢，轮壳与叶片的连接应考虑到拆卸方便和防腐效果，并具有下述特性：

叶轮应是高效的轴流型折叠螺旋式叶轮。叶轮逆时针或顺时针旋转。

叶片用螺栓（双螺母防松脱）连接至中央轮毂，轮毂通过键槽、铆钉与轴连接或叶片焊接在轴瓦上，三片剖分式轴瓦通过螺栓固定在轴上。

高效的轴流型折叠螺旋式浆叶叶片具有足够的强度和刚度，转动时不得产生变形。

4.7.3.3. 加药系统

一、无机调理剂储药罐

无机调理剂采用铁盐或铝盐，储药罐采用 PE 材质，有足够的强度。

储药罐设置有超声波液位计及磁翻板液位计，检测罐内液位高度，通过设置高、低液位与计量泵联锁控制。

储药罐设有进水管、出药管、溢流管、放空管，可通过螺纹接头与外管相接。

配备检修直爬梯。

二、PAM 制备装置

1) 选用普罗名特、米顿罗、格兰富、帕斯菲达或具备同等质量的品牌产品。

2) 采用三腔式絮凝剂制备装置，材质采用 304 不锈钢或更优，应有干粉储备斗、配药罐、储药罐或输药罐以及真空上料装置。干粉投加应有计量器，液体罐应有搅拌器、液位控制器，可根据液位控制器自动投配絮凝剂。

3) 粉剂调配时，采用粉剂计量仪和射流混合器，使粉剂预先湿润，以避免集团成块，并以精确的药量进入配药罐中，制成 0.3~0.5% 的聚丙烯酰胺溶液。射流混合段需配备水压检测仪表，并与干粉储备斗下料阀门联动控制，以保证粉剂调配均匀，避免堵塞。

4) 絮凝剂投加量应有电磁流量计计量，流量计选用西门子、E+H、艾默生、ABB 或具备同等质量的品牌产品。

5) 储液罐药剂经加药泵稀释装置把 0.3~0.5% 的絮凝剂稀释到 0.1%~0.15% 后，经管路送入离心机入口端与污泥混合絮凝。絮凝剂投加量应有电磁流量计计量。

6) 絮凝剂投配装置所有零配件材料需具防腐蚀性质。

7) 制备能力与污泥系统相匹配。

8) 每个絮凝剂制备装置配置一个操作平台，操作平台包括配套上下的钢梯。

操作平台根据设备的配置需要而配套设计，实现美观大方、安全实用。操作平台的支撑件采用成型的钢构件，304 不锈钢材质。平台、楼梯走道板采用 304 不锈钢花纹钢板或铝合金花纹钢板制成，平台、楼梯扶手采用 304 不锈钢材质制成。

9) 计量泵应为容积式单螺杆泵，输出流量可调，转子材质为 316 不锈钢，定子为合成丁腈橡胶。计量泵选用 MONO、耐驰、西派克或具备同等质量的品牌产品。加药管道采用化工用 UPVC (GB/T 4219-2008) 或 ABS 材质。

4.7.3.4. 板框压滤机系统

一、板框压滤机

污泥板框压滤系统包括板框压滤机、配套设备、电气仪表及其控制系统。投标人需提供详细的压滤机系统计算书、自控运行方案、设备安装和调试方案，单台板框压滤机处理能力、脱水污泥含水率和运行成本等相关资料。

板框压滤机为采用 PP 材质滤板，配板和隔膜板相间，由液压系统将滤板压紧，采用水为介质二次压榨，压榨压力不高于 2.5MPa 的压滤机。

1) 污泥进料

为保证污泥脱水最佳效果，污泥进料需配置高、低压两级污泥进料螺杆泵或选用柱塞泵以满足板框压滤机污泥脱水所需要的进料压力及流量要求。

A. 低压污泥进料螺杆泵：

低压污泥进料螺杆泵应选用具有效率高、运行稳定、性能优良、结构紧凑、可靠性高等特点。选择低压进料螺杆泵主要满足污泥压滤开始阶段低压大流量的工作要求，使压滤机滤室快速充满并初步挤压脱水。

B. 高压污泥进料螺杆泵：

高压污泥进料泵螺杆泵应选用具有效率高、运行稳定、性能优良、结构紧凑、可靠性高等特点。高压进料螺杆泵主要用于污泥压滤后半阶段，此段时间进料压力高、流量低，能够进一步将污泥内的水分挤压出来。

C. 柱塞泵：

柱塞泵应选用具有效率高、运行稳定、性能优良、结构紧凑、可靠性高等特点。

★每套压滤机进泥管需配套安装在线流量计和压力计，并实现数据传输，自动控制进料和压滤机的工作状态。

2) 压滤机主要结构

投标人应根据以上工况条件配套完整的压滤机系统，并不局限于以下系统设备组成：压滤机系统由机架、滤板、滤布、液压闭合系统、隔膜挤压系统、拉板系统、滤布清洗系统、空气压缩系统、自动集水盘、安全保护光幕装置、操作钢平台和泥饼运输系统等构成。

A. 机架

压滤机机架安装固定在混凝土基础上，应由高等级碳钢(不低于 Q345B)制成。其机架表面应进行抛丸喷砂等耐腐蚀保护处理，喷砂工艺应按照 SIS 055900 SA2 1/2 执行，使其在工作中不会出现锈蚀现象。滤板组滑道表面应包覆一层不锈钢涂层以防止腐蚀和磨损。

压滤机架和相关辅助部件应具有足够的强度和刚度，当板框组合处在关闭位置时，能满足对抗最大内部操作压力乘上尾板面积的压力，并有 25% 以上的安全余量。机架加所有组件应能将工作过程中产生的操作压力均匀分布。

B. 滤板

压滤机滤板为凹腔隔膜滤板，应选用耐高压、耐腐蚀、寿命长的优质聚丙烯 PP 材质，隔膜应采用 PP 或 NR 橡胶。滤板物理性能和化学组成应符合国际标准。滤板以 1.25 倍的额定压力进行强度试验时无裂纹和明显变形；隔膜进行单面破裂试验最大压力不小于过滤

压力的 120%。

滤板的数目（过滤腔室的数目）由投标人根据设计条件及必须保证的工艺性能参数而确定。隔膜滤板为可拆卸设计，隔膜应能完全取下并更换，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，压滤机应能承受 1.5MPa 以上操作压力。在进料部分应设有压力表以显示污泥输送压力。滤板周围两端各含一出水孔及隔膜挤压水通道，滤液排放为暗流。滤板边缘应经过处理，避免滤布之磨损或撕裂。滤板表面应提供良好的出水孔及滤布支撑。

★滤板及其组成件使用寿命应达到 60 个月以上。投标人应在投标文件中承诺滤板及其组成件的使用寿命，在承诺的使用寿命内如发生需要更换滤板或其组成件的，则相关全部费用（包括但不限于材料费、人工费等）由投标人承担。以投标人在投标文件中提交的承诺表对应内容为响应依据。

C. 滤布

采用优质材料，滤布具有足够的强度及与泥质相适应的透气率。滤布材质采用 PP 聚丙烯织物，表面研光处理，便于泥饼脱落；滤布应与滤板配套，结构为单丝加衬单片式，采用便于拆装清洗的结构形式；要求有配套衬垫作滤布支撑，加强过滤。滤布选型及设计须考虑市政污泥深度脱水的防止粘接措施。

★滤布使用寿命（在满足污泥处理量及滤后水达标的前提下）应达到 1200 个工作批次以上且不低于 180 个日历天。投标人应在投标文件中承诺滤布的使用寿命（批次及天数），在承诺的使用寿命内如发生需要更换滤布的，则相关全部费用（包括但不限于材料费、人工费等）由投标人承担。以投标人在投标文件中提交的承诺表对应内容为响应依据。

D. 自动集水盘

自动集水盘安装在滤板组下方，用于将滴落的滤液和清洗水导向集水槽排走。集水盘应与压滤机联动，卸料时能自动打开排泥，并对泥饼的卸落不得产生任何干扰。集水盘分成两半，由液压驱动，框架及面板应采用 304 不锈钢板制作。

3) 压滤机配套系统

A. 压榨系统

隔膜压榨系统应采用水作为压榨介质，系统由储水箱、压榨泵、配套管道和仪表阀件组成，工作时启动压榨泵向隔膜板的空腔内注入高压水，对滤饼进行挤压，从而进一步降低滤饼的含水率。压榨泵采用立式高压离心泵。

挤压完成的水返回储水箱循环使用。水箱进水设自动阀门，水箱配有超声波液位计，

由中央控制组柜控制补充进水，水箱容积足够脱水机至少一个批次的隔膜挤压之用。水箱内安装超声波液位计，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。水箱保证挤压泵进水为正水头。

B. 清洗系统：

压滤机应配备一套全自动的滤布清洗系统，当滤布需要清洗时，启动滤布清洗系统，实现自动清洗滤布，无需人工介入。清洗系统要求为单块滤板两侧同时自动清洗。清洗系统的设计应保证最佳的滤布清洗效果和最少的环境污染，包括可调整喷头的洗涤棒及高压泵。洗涤棒上具有刷子，可避免洗涤水溅出，洗涤棒材质应为不锈钢。投标人应配齐全套滤布清洗系统设备，包括清洗水泵、储水箱、阀门、仪表等全部设备。投标人应标时应提出用水量、水压、水质及清洗周期等参数要求。

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。可以在 PLC 控制下自动运行。冲洗水泵应是离心泵或柱塞泵。

出水口侧面有一个旁路阀，用于控制高压泵启动和停机时的压力做到轻载启停。另配有一个弹簧释压阀，用于防止水泵和系统过压情况出现。

出口配备一个电磁阀控制的三向二回路旁通阀，该阀通回路直接与水泵吸口连接。三向二回阀装有弹簧释放器，当电磁阀突然停电时，可将压力水全部旁通循环回到水泵吸口，保证安全。

配套清洗水箱，用作高压滤布冲洗泵供水的调蓄水箱。水箱设有中央组柜控制自动进水阀控制进水，或者设其他安全可靠的控制进水设施。水箱配有顶盖以防止杂质进入，顶盖上有排气阀。水箱应保证清洗泵有正水头吸入。

C. 安全装置

应配备必要的安全装置(如：红外线感应系统)，如果受到操作人员的干预将自动停止移板器与液压关板动作，重新启动要人工干预。

D. 液压系统

滤板的压合及松开系统采用液压驱动方式，设有自动保压装置。压滤机应配备完整的液压驱动系统，包括油位显示、安全阀、压力表等所有附件。液压系统带有自动保压装置，最大工作压力 3 倍以上安全系数。

压滤机液压系统为集成块式设计，能顺序完成油缸的自动压紧、自动保压、自动补压、自动松开、前进、后退、到位自停、保压等基本动作，压滤机运行平稳、可靠，压滤机操作方便、运行灵活、安全可靠，液压系统无渗漏现象。

全套液压系统需保证压滤机的各项性能指标，压滤机操作方便、运行灵活、安全可靠、无故障运行。

液压油缸采用锻造缸体，经粗镗、浮动镗、滚压、精磨制成。活塞杆材质为合金结构钢经磨削加工，并进行调质处理后外镀硬铬。

密封圈需保证油缸的密封性和灵活性，使压滤机正常可靠运行。

E. 压缩空气系统

空气压缩系统由空压机、冷干机、储气罐和配套阀门组成，压缩空气通入压滤机的中心管道内，未被过滤的污泥被反吹的污泥池，还可对滤饼进行吹干，压缩空气还要为相关的仪表和阀门供气。

F. 滤液收集系统

压滤液连同冲洗水经管道收集后进入到调节池，再经污水处理系统处理，滤液 PH 值不应小于 5.0。

G. 压滤机卸泥系统

每套隔膜压滤机必须配有一套自动卸泥系统，可以保证较粘的滤饼从滤布表面顺利脱落，且滤布整个过滤面完全张开。滤布工作面自动剥离，投标人须针对卸饼装置如何实现全自动卸泥进行详细的技术描述。自动卸饼装置须结构简洁、维护方便的不锈钢框架机械结构。

压滤机必须满足全自动运行要求，现场无需人员值守。投标人在投标文件中应提交投标人的承诺书和设备制造厂家的担保文件。

二、 泥饼输送系统

本项目成品泥输送部分主要为下料斗、多级螺旋输送机、卸料螺旋输送机、提升装车螺旋输送机、污泥料仓等组成。

1) 螺旋输送机的要求：

螺旋输送机需为封闭式结构，其结构设计应保证物料流通，无堵塞。

双轴螺旋部份应为高强度合金钢；螺旋槽材料为 304 不锈钢，壁厚应不小于 4mm，槽内应设有可更换衬体，槽内应衬耐磨损之高分子聚合物 HDPE(高密度聚乙烯)。

驱动装置置于螺旋输送机上部，与螺旋叶片直连，无需联轴器。

驱动装置所有结合面的密封处不得有渗漏。

驱动装置应具有过载保护功能，螺旋输送机应与浓缩、脱水机联动，现场应设有手动控制开关。

螺旋输送槽应采用厚度不小于 4mm 的不锈钢板制成 U 型断面,除进料口敞开外,其余部分应沿螺旋槽加平盖封闭,螺旋输送机盖板应能覆盖整个输送机长度以防止污泥飞溅。

螺旋输送槽的底部应设置呈半圆状的耐磨衬圈,材料应采用聚四氟乙烯材料制作,衬圈圆弧应与螺旋体半径相吻合,以减少过量间隙提高输送效果,耐磨衬圈的使用寿命应不低于 3 年,衬圈的设置应方便安装和更换。

2) 污泥料仓

(1) 污泥料仓使用碳钢板焊接而成, 钢板厚度不小于 8mm。污泥料仓整体需按质量标准规范进行除锈及油漆防腐。

(2) 污泥料仓必须安装有阻旋式物位开关, 量程为 0~100mm, 精度能达到系统稳定运行要求, 开关信号与相关控制装置和设备联锁。

(3) 污泥料仓顶面须安装封板, 密封板顶部进泥口与泥饼输送机出泥口联接, 污泥料仓必须达到污泥满载的工艺要求。

(4) 污泥料仓配套的电液动扇形闸阀设置现场控制箱。

(5) 污泥料仓出泥口的倾斜角度需考虑落泥要求, 并配置相应落泥所需的振动辅助器, 且需与卸泥螺旋输送机配套。

(6) 污泥料仓卸泥口距离地面净高需满足后续螺旋输送机安装要求。

(7) 为便于人员操作安全, 污泥料仓的顶面周围需设置 1.2m 高护栏, 地面至污泥料仓顶面需设置楼梯(爬梯不允许), 楼梯的宽度不低于 1m, 楼梯制作的板材材质 45#钢、厚度不低于 5mm。

(8) 污泥料仓、护栏、楼梯需进行整体油漆防腐(含污泥料仓内表面)及进行必要的防雷接地。

(9) 污泥料仓、无轴螺旋输送机的布设需整体考虑, 投标人需将污泥料仓、无轴螺旋输送机的整体设计方案报招标人审核, 按通过审核后的设计方案实施。

三、空气压缩系统

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提供压缩空气。

投标人应配齐全套空气压缩系统设备, 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。空气管道主管材质应采用 304 不锈钢或更高材质。

空压机用于中心吹泥、吹饼和仪表用气, 应选用阿特拉斯、复盛、寿力或具备同等质量的品牌产品。空压机应为全自动风冷螺杆式空气压缩机, 其流量、压力应满足压滤机系

统工艺用气的要求。空气压缩机本体应为铸铁或铸钢制成。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，噪声应小于 80dB（A）。空压机应配有冷却和自动排水装置。

- 1) 电机保护等级：IP54
- 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

空压机配有空气进气过滤器和一个出口卸压阀，空压机表面应由制造商进行表面处理和喷漆。

储气罐应为直立式碳钢材质，其最大工作压力不得小于 1.3MPa，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别设置。

储气罐进出口采用法兰连接。储气罐应有检查孔用于检查罐体内部。储气罐外表面为镀锌处理符合 BS729 标准或相当等级标准。储气罐设置一个压力调节阀，以维持系统常压。空气压缩机应为自动控制。

仪表用气需设空气冷冻干燥机性能须与空压机及仪表用气的要求相匹配，冷冻干燥机出口的空气常压露点为 20℃。仪表用气须经逐级空气过滤器。滤后的压缩空气要求达到下列指标：a.残油 ≤0.01ppm；b.粒径 ≤0.01mm；c.含尘量 ≤1mg/m³。设备须满足 GB/T 150.1-2011《压力容器 第 1 部分：通用要求》规范进行设计、制造和验收。

4.7.3.5. 泵类

各类污泥泵、水泵、加药泵的流量、扬程满足压滤机正常工作的要求，配备相应控制安全保护装置。机壳、转子（叶轮、轴）等应选择优质的材料制成。投标人提供的污泥泵、水泵、加药泵应为成套装置，并需配备就地控制箱、动力与控制电缆等有效和安全运行所必需的附件，品牌应该选用优质、高效、耐用产品。

一、污泥泵

污泥泵采用螺杆泵或柱塞泵或转子泵（具体详见招标设备清单及主要技术参数要求），采用变频控制，在正常使用和维修管理情况下，泵的无故障累积运行时间大于 20000 小时。

（1）螺杆泵

A. 污泥螺杆泵性能特点

① 污泥螺杆泵为容积式单螺杆泵，螺杆泵定子橡胶应与壳体牢固结合，其工作面不应有接缝、接痕、气孔和裂缝等缺陷。采用变频器调速且污泥螺杆泵所配置电机必须为变频专用电机。

② 选用西派克、耐驰、MONO 或具备同等质量或以上的品牌产品。

③ 变频器采用 AB、ABB、西门子、施耐德或具备同等质量或以上的品牌产品。

④ 污泥进料泵驱动装置应为 SEW、NORD、FLENDER 或具备同等质量或以上的品牌产品。

⑤ 污泥螺杆泵需配置干运行保护装置，带防护罩轴承架。电机应具有过电流保护等功能，独立的散热风扇。

⑥ 每组污泥进料系统需有独立电磁流量计计量，瞬时流量与累计流量上传 PLC 系统。

⑦ 在最大进料量时污泥螺杆泵转子转速不超过 200rpm。

⑧ 轴封采用机械密封的密封结构，轴封处应设有泄漏回收装置，密封面泄漏值应小于 0.2mL/min。

⑨ 变频器启动功率必须满足污泥螺杆泵的启动要求，防止启动功率不足螺杆泵卡死无法启动。

⑩ 泵在额定工况下工作时，振动速度有效值不得超过国家相关标准，否则应设减振器。

⑪ 承受液体压力的零部件，应按 1.5 倍的工作压力进行水压试验，压力持续时间不少于 10min。在试压过程中不应有渗漏现象。同一规格、结构的泵的零件、备件应能互换。

B. 污泥螺杆泵材质

① 壳体、基座：铸铁或球墨铸铁

② 转子：316 不锈钢或等同

③ 定子：丁腈橡胶

（2）柱塞泵

柱塞泵由电动机通过弹性联轴器带动轴向串联泵（简称油泵），油泵从油箱吸入低压油然后排出高压油，高压油通过换向阀，进入液压缸前腔或后腔，驱动液压缸活塞，液压缸活塞带动工作缸活塞作连续往复运动，浆料通过工作缸的进浆阀门和排浆阀门完成吸浆和排浆操作。

至少包括电机、Y-形过滤器、压力计、出口安全阀、三通调节阀、出口振荡缓冲器、

入口软管、回流软管、出口高压送水胶管等，水泵在出厂前应已整机装配，所有部件安装在一个共用机架上。

材质：泵体为铸铁 GG25，过流部件材质为不锈钢(陶瓷衬里)，储水罐为不锈钢或 HDPE。

(3) 转子泵

转子式污泥泵应适合经浓缩池浓缩后的剩余污泥（含固率约为 2~4%），污泥中含有纤维等垃圾，转子式污泥泵必须具有无堵塞、高耐磨性和拆装更换转子方便的特点，输送含纤维物的砂泥时，设备不会发生缠绕现象。转子泵应安装在平台上，不需灌水启动，可以空转且空转时不会产生较大的温升。

转子泵应为容积式泵，转子采用三叶螺旋曲面型式，双轴同步对转，可正逆互送及变频调速。泵主轴与齿轮减速电机之间通过联轴器直连，主、从动轴应由斜齿轮联动，整机置于共同的底座上。进、出水管口与泵轴垂直，均为水平向位置，其配管法兰应按 GB 标准压力等级 1MPa 为准。

主、从动轴与三叶式转子采用键紧配合联接或铸成一体，其机械及力学性能应满足工况的要求。转子部分应平衡检验，动平衡精度不低于 G2.5 级。转子泵应允许空转时间不低于 30min。泵体内壁应采用不锈钢作内衬，转子采用耐磨、高强度橡胶材料制造。转子两端应采用滚动轴承支承，轴承额定工作寿命（B10） ≥ 100000 小时。轴承和斜齿轮的润滑采用全封闭油浴润滑。运转时，单泵机组噪音（包括电动机） $\leq 80\text{dB(A)}$ ，两端轴承处所测得的振动烈度不大于 7.1mm/s。

在整个工作范围内的效率应 $\geq 75\%$ 。转子式污泥泵整机寿命应保证 ≥ 15 年。

电机额定功率应保证在泵的工况范围内连续运转不会产生过载。电机防护等级 IP54，绝缘等级 F 级，电压为 3P、380V、50Hz。电机转速在额定工况不超过 300rpm。

二、压榨泵

投标人提供的压榨泵应符合有关多级离心泵技术规定要求。泵的外壳材质为不锈钢，由马达经连接器直接驱动叶片，叶片为多级式不锈钢叶片。投标人应配套供应压榨泵安装用所有附件及紧固件。压榨泵至相连设备所有的连接管路管件及控制阀等，承受压力满足设计及使用要求。压榨泵应配套电气控制箱，压榨泵应与脱水系统成联动控制。

三、清洗泵

泵的外壳材质为不锈钢，由马达经连接器直接驱动叶片，叶片为多级式不锈钢叶片。清洗水泵可在 PLC 控制下自动变频运行。出水口应有一个旁路阀和释压阀，用于控制高压

泵启动和停机时的压力做到轻载启停，防止水泵和系统过压情况出现。当突然停电时，可将压力水全部旁通循环回到水泵吸口，保证安全。型式：柱塞泵或多级离心泵。投标人应在投标文件中明确。

四、药剂投加泵及卸药泵

加药泵应为成套装置，投标人需根据自身产品选型特点，配备运行所必需的所有附件，如加药管道、阀门、接头、稀释装置等，以确保药剂投加系统的稳定运行。

（1）螺杆泵

PAM 加药泵采用容积式单螺杆泵，采用变频器调速（流量调节）且所配置电机必须为变频专用电机，转子材质为 316 不锈钢，定子为合成丁腈橡胶，配置有干运行保护装置，轴封采用机械密封的密封结构。在正常使用和维修管理情况下，泵的无故障累积运行时间大于 20000 小时。螺杆泵品牌应选用西派克、耐驰、MONO 或具备同等质量或以上的品牌产品，

定子橡胶应与壳体牢固结合，其工作面不应有接缝、接痕、气孔和裂缝等缺陷。

泵在规定工况下，输送 20℃清水或类似清水的液体时，定子寿命不低于 4000 小时。以空载工况的容积效率下降 15%为定子终止寿命。

泵轴采用机械密封。轴封处应设有泄漏回收装置。密封面泄漏值应小于 0.2mL/min。

泵在额定工况下工作时，振动速度有效值不得超过 4.5mm/s，超过时应设减振器。

同一规格、结构的泵的零件、备件应能互换。

新泵出厂的空载容积效率不得低于 96%。

承受液体压力的零部件，应按 1.5 倍的工作压力进行水压试验，压力持续时间不少于 10min。在试压过程中不应有渗漏现象。

泵应带有防干运转保护功能。

电机应具有过电流保护。

驱动装置：包括电动机和电热调节器，独立的散热风扇。

（2）隔膜计量泵

无机调理剂（铁盐或铝盐）加药泵采用电机驱动机械活塞隔膜计量泵，自动调节频率，手动调节冲程，调节范围在 10~100%，精度±2%。隔膜泵泵体主要部件腔体、膜片需要具耐磨性、耐腐蚀性，具机械无级调速，可顺利实现输出流量的调节。另配套安全阀、缓冲器、背压阀、止回阀、过滤器等附件。隔膜计量泵选用普罗名特、米顿罗、格兰富、帕斯菲达或具备同等质量品牌产品。

全封闭风冷电机 3P 380V 50Hz，防护等级 IP55。计量泵隔膜驱动采用可变偏心机构驱动，运动应平稳无冲击，不得采用弹簧返回式驱动。泵头材质 PVC，膜片材质 EPDM。无故障运行时期不小于 8000 小时。

(3) 卸药（料）泵

卸药泵应为卧式离心化工泵，蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质（或内衬氟塑料），具有耐磨、耐腐蚀性。卸药泵采用氟橡胶密封材料，电机的防护等级 IP55，绝缘等级 F 级。

4.7.3.6. 仪表

一、超声波液位计

1) 概述

功能：测量、指示和传送液位信号；

形式：超声波原理；

组成：液位传感器、变送器及全部安装附件和电缆。

2) 性能

测量范围：详见用户需求书 4.10.1 招标设备清单；

测量精度： $\leq \pm 1\text{mm} + 0.17\%$ ；

分辨率：0.1%测量范围或 2mm；

环境温度：(外壳)-20~50℃；

发射角(全角)： $\leq 12^\circ$ ；

稳定性：十二个月 0.1%，并可去除水面剧烈波动的干扰；

重复性： $< \text{满量程 } 0.1\%$ ；

零点迁移：盲区以外任意设定。

3) 传感器

带一体化温度探头用来矫正超声波的运行时间；

虚假回波自动抑制功能；

防护等级：IP68；

安装方式：螺纹直接安装；

盲区：10 米量程 0.3 米。

4) 变送器

显示：带背光 LCD240×160 像素分辨率；就地能直接显示回波图及历史趋势图；

控制：通过背光的 LUI 显示界面，四个就地按键及快速启动向导能便捷地设置菜单里的参数；

隔离输出信号：1 路 4~20mA HART 协议；

电源：220VAC, 50Hz，带电源过电压保护器；

防护等级：IP65；

安装方式：304 不锈钢立柱式安装。

二、电磁流量计

测量原理：法拉第电磁感应原理；

测量流量：详见“招标设备清单及主要技术参数要求；

测量精度：0.2%±1mm/s；

环境温度：0~60℃；

介质温度：0~60℃；

电极材料：哈氏合金电极；

衬里材料：EPDM ；

防护等级：IP68；

安装方式：管道法兰安装（DN 标准），投标人提供连接法兰及螺栓；

连接电缆：满足使用要求

显示表头：数字 LED 表头；

测量显示：瞬时流量、累计流量、时间日期；

输出信号：瞬时流量以 4~20mA DC 模拟量输出，累计流量以 MODBUS 通信方式输出。

招标图纸及设备清单中流量计管径规格仅为参考，投标人需根据自身产品特点调整，明确流量计管径规格尺寸，及管道设计方案，并确保流量计计量准确且不会出现堵塞问题。同时，对该工程量进行准确计量，计入投标报价总价，工程不做增补，并在中标后提供详细的二次设计图纸。

三、压力变送器

形式：扩散硅压力变送器、扩散硅传感器；

结构：变送器、测量元件一体安装；

测量范围：0～10Mpa；

测量精度：±0.2 %；

温度要求：环境温度 0～85℃，介质温度 0～90℃，储存温度 0～85℃；

相对湿度：<95%；

稳定性：优于每年 0.1%FS；

显示表头：数字 LED 表头；

输出信号：4～20 mADC；

电源：24V DC；

防护等级：IP65；

隔离膜片：316L 不锈钢。

附件：压力变送器一体化安装附件。

4.7.3.7. 管道、管件及阀门等附件

（1）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、吊环等。主要管道应尽量布置顺畅，辅助管道应尽量暗敷。管道工程实施前应提供各类管道的图纸交设计院审核，招标人有权根据施工现场的具体情况进行调整。

（2）污泥管路应在管路上的适当位置设置注水口与排水口，用于进行管道冲洗。压缩空气管采用 304 不锈钢，应采取有效的措施保证整个管路没有积水。系统管件设置应合理，保证管路的正常工作。应根据管路情况配置传力接头、伸缩接头或柔性接头。伸缩接头的配置应保证每个阀门都能方便地拆卸。

（3）上述管道与阀门连接方式均为法兰连接（除阀门要求除外）。钢管、配件、法兰、支撑均需符合管道工作压力要求。

（4）阀门技术要求

为本合同提供的阀门除满足本技术标书关于阀门的基本技术要求外，尚应符合下述要求。

所有阀门要求配带手轮或手柄(气动阀门除外)，阀门为法兰连接，满足 ANSI 150 或 DIN 标准。阀门要求有足够的强度和耐磨性，能承受输送介质的最大压力，能承受连续不断的开闭，能在长期关闭后打开时仍可恢复通径。

气动、电动阀门要求带有成套驱动机构。

(5) 管道、阀门

管道：工艺配套的管道，包括污泥、污水、供水、加药、供气、中水管道等。

污泥管采用碳钢管道，压滤机高、低压进料泵耐压等级应与实际配备进料泵相适应。

中水管和供水管采用 PE 管 1.0MPa。室内重力排水管采用 UPVC 管，压力排水管采用 PE 管，PN1.0MPa。加药管采用耐压 UPVC 管，PN1.6MPa。压缩空气管：压缩空气管采用 304 不锈钢管，压力等级与实际所需压缩空气压力相适应。

阀门：中水管和供水管上的阀门优先选用蝶阀，污泥管不得使用蝶阀，优先选用闸阀。阀门与管道的材质需配套。

4.7.3.8. 电气及自控系统

一、板框压滤机现场控制系统

1) 板框压滤机机组独立配置一套电控柜系统，控制柜应为板框压滤机及其配套设备提供电源、控制、显示报警，以确保污泥脱水系统的安全运行。具体要求有：

① 板框压滤机的启动、停机及电机的过热/过载等保护。

② 泵、空压机等设备的启动、停机及电机的过热/过载保护、干运行保护及液位计电气连锁等，面板上配置进料泵电机的变频调速装置。

③ 加药系统的启动、停机及电机的过热/过载保护和干运行保护，面板上配置加药泵电机的变频调速装置。

④ 泥饼输送机的启动、停机及电机的过载保护。

⑤ 冲洗水泵的启动、停机及电机的过热/过载保护。

⑥ 板框压滤系统设备与污泥浓缩系统设备、加药系统设备、泥饼输送设备、冲洗系统等的连锁联动。

⑦ 板框压滤机主电机电流显示。

⑧ 板框压滤机运行时间记录，包括本次运行/停机时间、累计运行/停机时间。

⑨ 板框压滤机紧急停机保护。

⑩ 加药系统：低药剂量、断水、水压不足等报警。

2) PAM 制备装置及 PAC 加药系统需独立设置现场控制箱，与板框压滤系统控制配套并联动运行。

3) 泥饼输送机需独立设置现场控制箱，与板框压滤系统控制配套并联动运行。

4) 控制柜室内放置, 防护等级 IP55, 采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作, 表面抛光处理, 控制柜内应有防凝露的电加热单元、通风散热及检修照明装置。

5) 控制柜主要电气元器件(包括变频器)须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品, 其中接触器和继电器的寿命不低于 100 万次(每对触点开合次数), 继电器带动作指示灯。箱内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌, 所有的端子排和接线应标注识别码, 所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失, 端子排要预留 20%的备用端子。

二、污泥脱水系统设备 PLC 系统

1) PLC 系统配置

污泥脱水系统设备由投标人配套提供 PLC 系统, PLC 系统带一块触摸屏, 除了对与污泥脱水过程直接相关的设备(如叠螺浓缩机、污泥螺杆泵、加药泵、压榨及清洗水泵、液位计、搅拌器、进泥流量计(瞬时及累计流量)、PAC(或铁盐)、PAM 加药流量计(瞬时及累计流量)、板框压滤机、螺旋输送机、泥斗、空压机、冷干机等系统配套电气设备)进行数据采集与控制外, 还采集现状储泥池液位信号、絮凝制备装置药槽液位信号、泥饼输送泵与输送机的运行信号等信号, 以实现联动运行。计算各设备本次运行/停机时间、累计运行/停机时间。

脱水车间硫化氢检测仪及储泥池搅拌器、液位计的自动控制信号需接入现场站 PLC 控制柜, 再上传至中控上位机。脱水机 PLC 系统需设计有相应的控制模块用于上述设备的信号传输。

2) PLC 系统技术要求

PLC 柜室内放置, 防护等级 IP55, 采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作, 表面抛光处理, 柜内应有防凝露的电加热单元、通风散热及检修照明装置。

控制柜主要电气元器件(包括变频器、PLC 模块、显示屏)须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品, 其中接触器和继电器的寿命不低于 100 万次(每对触点开合次数), 继电器带动作指示灯。PLC 系统 CPU 模块的配置不低于 S7 1513 的产品, 自带以太网通讯接口(RJ45)。PLC 系统的 I/O 扩展模块要按实际需要 I/O 点数的 20%预留作为备用。触摸屏为 10 寸彩色 TFT 屏, 与 PLC 同一品牌, 分辨率不小于 1024×600。

通过 PLC 系统, 能实现对污泥脱水设备的联动运行、停止、故障声光报警、指示, 并能将其工作状况和故障等信号传送到显示屏, 包括污泥控制 PLC 系统的硬件集成和软件编程, 具备的主要控制功能。

脱水机系统根据实际工作情况，控制部分需设置有手动工作状态、自动工作状态 2 种运行控制模式，便于操作者使用，并为防止出现误动作，各运行控制模式都有动作互锁功能进行保护，同时系统能够上传运行信号、参数，实现设备远程控制。

系统应配备足够容量的 UPS 为本系统内的 PLC、仪表及网络设备提供可靠电力，保证断电后持续工作时间不小于 2h。UPS 技术要求：

- 1) 输入电压：AC115V~300V，50Hz±10%，单相；
- 2) 输出电压：单相 220V±2%，50Hz±0.2%；
- 3) 输出功率：按设备清单参数为准；
- 4) 输出波形：正弦波，谐波失真≤3%THD；
- 5) 蓄电池容量：按设备清单参数为准，带安装箱（柜）；
- 6) 蓄电池寿命：10 年，免维护；
- 7) 负荷峰值因数：5:1；
- 8) 过载能力：125%时 10min，150%时 30S；
- 9) 在线式运行方式，自动切换旁路工作，无切换时间；
- 10) 微处理器控制，全自动操作，有 RS-232 通信接口；
- 11) 平均故障间隔时间（MTBF）：≥50000 小时。
- 12) 带以太网通讯端口

（3）PAM 制备装置及 PAC 加药系统 PLC 系统

PAM 制备和投加装置、PAC 加药系统 PLC 控制系统采用配置不低于 S7 1200 系列 PLC，并支持以太网通信，触摸屏为 10 寸彩色 TFT 屏，分辨率不小于 800×480。PAM 制备和投加装置、PAC 加药系统的控制信号包括但不限于设备工作与故障、起停操作、瞬时流量与累积流量、药池液位等。控制箱具有现场/远程、启/停转换功能，加药泵运行、停止或故障显示，药池高、低液位报警，药池低液位与加药泵实现安全联锁、低液位时自动停泵。

加药系统控制柜应有手动控制、联动控制、自动控制。加药控制柜应当能够联动阀组系统及在线稀释装置,可直接在触摸屏上设置药剂浓度，并进行计算和稀释，达到最终出药浓度要求。各加药系统内所有设备、阀可以由控制柜的触摸屏手动控制和联动控制，联动控制时加药设备与阀组应有联动配合及保护。自动控制时判断运行状态，实现加药设备定期切换、故障切换、联动控制等功能。

（4）操作平台

- 1) 板框脱水机配置操作平台，絮凝剂制备装置配置操作平台，操作平台包括配套上下

的钢梯。

2) 操作平台根据设备的配置需要而配套设计，实现美观大方、安全实用。操作平台的支撑件采用成型的钢构件，304 不锈钢材质。平台、楼梯走道板采用 304 不锈钢花纹钢板或铝合金花纹钢板制成，平台、楼梯扶手采用不锈钢 304 材质制成。

4.7.3.9. 设备控制要求

设备现场控制箱（柜）应具备远程控制及现场手动控制功能，远程控制通过 PLC 自动化系统完成，手动控制由现场箱手动控制按钮完成，远程控制与现场手动控制通过转换开关实现，手动控制具有最高优先级。

4.8. 加药系统设备

本节规定了东莞市茶山污水处理厂改扩建项目配套加药系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.8.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

| 乙酸钠加药系统 | | | | | | |
|---------|--------|--|----|----|----|----|
| 序号 | 名称 | 规格 | 材料 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 乙酸钠储液罐 | 30m ³ ， φ3150mm ， H=3500mm，尺寸可据实 调整，材质：PE。含： 液位/溢流监测器、超声 波液位计（0-5m，4- 20mA）、磁翻板液位 计、储罐泄漏检测器 等，每套附维修爬梯平 | PE | 个 | 2 | |

| | | | | | | |
|---|--------|---|--|---|---|------|
| | | 台，进出液连接法兰。 储罐出口配备电磁阀及Y型过滤器。 | | | | |
| 2 | 卸料泵 | 流量：17.4m ³ /h, 扬程12.8m，N≈0.37KW，材质为FRPP | | 台 | 2 | 1用1备 |
| 3 | 超声波液位计 | 传感器：量程0-5m，传感器IP68，波束角不大于12°，温度补偿功能，螺纹连接，传感器电缆10m；变送器：分体型，立柱式安装，精度：±0.5%F.S.，IP65，AC220V供电，背光LCD显示，4-20mA液位值输出，3组继电器无源接点输出实现报警或联动控制 | | 台 | 2 | |
| 4 | 计量泵 | q=600L/h，H=19m，N=0.75KW，变频控制，成套设备，含背压阀、安全阀、止回阀、阻尼器、过滤器、安装支架等附件 | | 台 | 3 | 2用1备 |
| 5 | 电磁流量计 | 0~10m/s，DN32，PN1.0MPa，法兰连接，IP68，精度：0.2%±1mm/s, 哈氏合金电极(含测量、参考、空 | | 只 | 4 | |

| | | 管检测电极), 硬橡胶衬里, (内设导电元件), 传感器电缆 20m; 变送器: 分体型, 立柱式安装, 铝或不锈钢外壳, IP65, 背光 LCD 显示, AC220V 供电, 输出有源 4-20mA, 无源脉冲, 无源故障接点, 具有双向识别功能 | | | | |
|----------|---------|---|----|----|----|----|
| 6 | PLC 控制柜 | 随加药设备配套提供, 包括 PLC、通讯模块、柜体、软件、系统内部电缆及管材、配套仪表阀门及其所有系统所需附件。具备根据设定投药浓度 (ppm) 或设定投药流量 (L/h), 自动调节投药流量功能。 | | 套 | 1 | |
| PAC 加药系统 | | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 材料 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 7 | PAC 储液罐 | 20m ³ , φ2750mm , H=2750mm, 尺寸可据实调整, 材质: PE。含: 液位/溢流监测器、超声波液位计 (0-5m , 4-20mA) 、磁翻板液位计、储罐泄漏检测器 | PE | 个 | 2 | |

| | | | | | | |
|----|--------|--|--|---|---|---------|
| | | 等，附维修爬梯平台， 储罐出口配备电磁阀及 Y 型过滤器。 | | | | |
| 8 | 卸料泵 | 流 量： 17.4m ³ /h, 扬程 12.8m， N ≈ 0.37KW， 材质为 FRPP | | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| 9 | 超声波液位计 | 传感器：量程 0-5m， 传感器 IP68，波束角不 大于 12°，温度补偿功 能，螺纹连接，传感器 电缆 10m；变送器：分 体型，立柱式安装，精 度：±0.5%F.S.， IP65， AC220V 供电，背光 LCD 显示，4-20mA 液 位值输出，3 组继电器 无源接点输出实现报警 或联动控制 | | 台 | 2 | |
| 10 | 计量泵 | q=130L/h， H=10m， N ≈ 0.75KW， 变频控 制，成套设备，含背压 阀、安全阀、止回阀、 阻尼器、过滤器、安装 支架等附件 | | 台 | 3 | 2 用 1 备 |
| 11 | 电磁流量计 | 0~10m/s， DN20， PN1.0MPa，法兰连 接， IP68，精度： 0.2%±1mm/s, 哈氏合金 电极(含测量、参考、空 | | 只 | 4 | |

| | | | | | | |
|----|---------|---|--|---|---|--|
| | | 管检测电极), 硬橡胶衬里, (内设导电元件), 传感器电缆 20m; 变送器: 分体型, 立柱式安装, 铝或不锈钢外壳, IP65, 背光 LCD 显示, AC220V 供电, 输出有源 4-20mA, 无源脉冲, 无源故障接点, 具有双向识别功能 | | | | |
| 12 | PLC 控制柜 | 随加药设备配套提供, 包括 PLC、通讯模块、柜体、软件、系统内部电缆及管材、配套仪表阀门及其所有系统所需附件。具备根据设定投药浓度 (ppm) 或设定投药流量 (L/h), 自动调节投药流量功能。 | | 套 | 1 | |
| 13 | 加药管道及配件 | 含加药管道及管配件等 | | 批 | 1 | |

注: 1、任何元件、设备、装置、控制或操作系统, 如设备清单及图纸中未提及, 但对于完整的性能优良的加药系统是必不可少的, 此类元件、设备、装置、控制或操作系统均属于供货范围, 其费用包含在投标总价中。

4.8.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准, 不受“供货及安装界限”影响。

1、乙酸钠加药系统、PAC 加药系统等设备, 配套系统动力柜、PLC 柜、系统管道、

阀门、仪表及安装所需的所有紧固件、连接件、支架、紧固螺栓等的供货、安装属于加药系统设备包范围，具体由投标人负责。

2、设备安装所需的土建预埋件（管）、管道开孔等的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

3、电气、自控界限：

（1）以加药系统设备配套动力电柜为界，动力柜至各加药系统控制箱所有线缆包括动力电缆、控制电缆、光纤、桥架、明装线管的供货及安装、接线属于加药系统设备包范围，具体由投标人负责。

加药系统设备配套动力柜进线电缆、桥架的供货、安装、接线属于土建部分范围，具体由投标人负责。

加药系统设备配套 PLC 柜与中控上位机连接的进线电缆、线缆、光纤的供货、安装属于自控设备包范围，具体由投标人负责。

4、加药系统管道界限：

（1）加药系统的所有加药管道、阀门及管配件等包括投加装置到各单体投药点之间管道的供货、安装属于加药系统设备包范围，具体由投标人负责。

（2）厂区内加药管沟、加药间内排水管排水沟至室外污水井、室外自来水管至室内倒流防止器段的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

（3）自来水管从室内倒流防止器（含倒流防止器）至给加药系统段的供货、安装属于加药系统设备包范围，具体由投标人负责。

5、如因二次设计原因导致现场设备、线缆等需进行改动的，由加药系统设备供货商负责调整设备、供货、安装、调试，具体由投标人负责。

4.8.3. 技术要求

4.8.3.1. 加药系统基本要求

投标人需对各工程加药系统进行详细设计，提出合理的技术方案，内容如下：

（1）系统工艺流程图，并附有设备表（包括阀门、仪表、设备等）；

（2）投标人需对投加控制系统进行详细设计，提出合理的技术方案，技术方案包括如下内容：a.系统原理图并附有设备表（包括阀门、仪表、设备等）；b.系统设备布置图（在不改变土建条件）并说明系统需要招标人提供的电气，水等工程条件要求；c.系统设计的

范围从化药到投加点，包括但不限于系统内部配电设计和自动化控制设计。

投加控制系统应具有如下最低功能要求：

（1）投加控制系统设备应包含且不限于以下设备的配电及控制功能，且应满足工艺设计要求：储罐、卸料泵、计量泵、流量计以及相关阀门等。

（2）投加控制系统应能人工设定投加量并实现精密投加，确保出水各项指标稳定在设置的指标范围内波动。投标人应提供计算原理和计算公式，按照计算值对应的工程方案和保障依据。

（3）投加控制系统应具备断药监测及自动应急投入备用系统功能。

（4）投加控制系统应具备耐腐蚀、抗雷击功能。

（5）投加控制系统应具备投加工工艺主要参数统计分析功能（如耗药量、制水量等）。

（6）投加控制系统应支持三种运行模式（远程全自动、远程手动、现场手动），加药控制系统作为污水厂自动化系统的一部分要能与污水厂的各种自控系统完全兼容，与上位机中控系统采用以太网通讯，数据共享和数据交换，并协调一致工作，投标人要提供各种控制系统的数据共享和交换并经过实际运行证明其安全性和可靠性的方案。

（7）投加控制系统应能向中控室上位机上传系统内所有加药系统电气设备运行状态、故障状态等信号，并能由中控室上位机进行远程控制设备启动/停止。

（8）投加控制系统设备需成套供货，但并不限于招标文件中主要设备清单所列组成。

（9）投标人应提供源代码，提供开放平台，以便于后期编程调整。

自动化控制系统应具有如下最低功能要求：

①实时根据所监测的每期工艺参数，分别计算出每期的投加量。

②实时统计分析每期的工艺参数，形成规范工作日志和报表。

③实时监控管道是否出现断液情况，自动告警并自动启用备用回路。

④实时监控并显示储罐液位，当投加溶液用完时，告警并自动切换到可以工作的储罐。

4.8.3.2. 乙酸钠投加系统成套设备

（1）供货范围

① 成套的储药罐（带磁翻板液位计及超声波液位计）

② 卸料泵、计量泵

③ 电磁流量计

④ 成套的现场控制柜

⑤ 其他安装附配件

(2) 技术要求

(a) 计量泵

隔膜计量泵选用普罗名特、米顿罗、格兰富、帕斯菲达或具备同等质量或以上的品牌产品。

1) ★最大流量 (L/h)：见加药设备清单中计量泵的规格要求。

2) 计量泵根据流量可选择为单缸单头或双头或三头定容式流量可调机械驱动隔膜泵，计量泵由液端、驱动装置、冲程调节旋钮和计量泵现场变频器、控制盘组成。★泵的流量应可在 10-100%范围内连续调节，采用变频调速器和手动冲程双调节方式进行流量调节。

3) ★泵头材质：不低于 PP 或 PVC

4) ★精度应 $\leq 2\%$ 。调节范围：10~100%。

5) 液端材质应为 PVC，PTFE 复合隔膜。

6) 隔膜正常工作寿命不低于 13,000 小时。进排液阀采用单向止回球阀或阀板，阀球为陶瓷制或 Glass 或更优，精度高，耐腐蚀，以保证计量泵的精度和平稳运行。

7) 最大吸程：冲程调节：调节范围 20~100%（推荐在 30-100%范围内调节），设有精密冲程位置指示。

8) ★变频调速：电机的转速由安装在控制柜内的变频器调节，调节范围：25~50Hz。

9) 计量泵为低噪音泵，且运行时轴承温度不高于 65℃，无异常振动，各密封处没有泄漏。

10) 加药计量泵在明显的部位标注电动机旋转方向指示。

11) 每台计量泵出厂前在明显部位(泵体侧部)贴有铭牌，内容包括：制造厂商名称、厂标、产品型号、最大流量、最高排出压力、电动机功率、出厂系列号、出厂日期。

12) 变频器控制面板可拆卸安装在控制柜面板上，具有中文操作菜单。

13) 每台计量泵入口配有一个标定缓冲器，能标定额定压力下计量泵的流量。

(b) 卸料泵

卸料泵应为卧式离心化工泵，蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质（或内衬氟塑料），具有耐磨、耐腐蚀性。卸料泵采用氟橡胶密封材料，电机的防护等级 IP55，绝缘等级 F 级。

(c) 储罐

容积：30 m³

储药罐采用 PE 材质，应有足够的强度。

设置有超声波液位计，检测罐内液位高度，通过设置高、低液位与计量泵联锁控制。

储药罐设有进水管、出药管、溢流管、放空管。

(d) 液位计

- 1) 精度：0.3%；
- 2) 测量范围：0-5m；
- 3) 环境温度：-40℃-+60℃；
- 4) ★输出信号：4-20 mA
- 5) 电源：DC：12-30V；
- 6) 测量值分辨率：3 mm；
- 7) ★防护等级：IP68。
- 8) 安装方式：一体式安装

(e) 电磁流量计

- 1) 功能：测量、指示和传送管道内导电液体的流量；
- 2) 测量原理：利用法拉第电磁感应测量原理；
- 3) 组成：传感器、变送器，全部安装附件；
- 4) 采用脉冲直流励磁方式，带有励磁电流补偿电路，保证精度；
- 5) 精度：0.5%±1mm/S；
- 6) ★电极材料：Ti，满足腐蚀性要求；衬里材料：PTFE，满足腐蚀性要求；
- 7) 输出：支持 ModBus 协议，RS485 接口；
- 8) 空管检测：在空管时可靠零输出并显示和输出报警信号；
- 9) 变送器环境温度：显示型：-20—+50 ℃；
- 10) 电源：采用开关电源 115—230VAC，50-60HZ。

(f) 安全阀

安装于泵的出口管路上，当管路堵塞或人为误操作而使管道压力异常升高时，释放药液回药池，保护泵的隔膜和管道不被损坏。

- 阀体：UPVC
- O 型圈：EPDM 及以上
- PTFE 隔膜

- 压力调节区间 0-10bar

(g) 背压阀

采用背压可调膜片式背压阀，在系统管路中产生一定的背压，以确保计量槽精确输出并防止虹吸的发生，背压可调范围 0~3bar，阀体材料采用 UPVC，膜片材料采用 EPDM 及以上复合膜。

(h) 脉冲阻尼器

安装于泵的出口管路上，采用 PVC 或 PP 外壳，容积式。螺纹或法兰连接。预充压缩空气，标准预充压力为计量泵工作压力的 60%。经均流器阻尼平滑后，残余脉冲可减至 5%之内。

- 材质：壳体 PVC 或 PP
- 容积：容积计量泵脉冲流量 26 倍或满足抵消 95%脉动效果的合理容积
- 耐压：10bar
- 连接：PVC 螺纹或法兰连接

(i) Y 型过滤器

采用透明 PVC 材质，及时去除药剂中的杂质，安装于泵吸口，防止溶液中不溶物引起阻塞，要求过滤网能清洗方便。

材质：UPVC

安装方式：活接链接

(j) 膜片压力表

检测系统管路的运行压力，压力范围 0~10bar，本体材质 PVC，膜片材质采用 EPDM 及以上，表内应充有硅油液体传压以真实反映管道压力。

(k) 加药管道

加药管道采用化工用 UPVC（GB/T 4219-2008）或更好材质管道，投标人应结合图纸及运营需求合理设计加药间内系统管道管径。

4.8.3.3. PAC 加药系统

(1) 供货范围

- ① 成套的储药罐（带超声波液位计）
- ② 卸料泵、计量泵

- ③ 电磁流量计
- ④ 成套的现场控制柜
- ⑤ 其他安装附配件

(2) 技术要求

(a) 计量泵

隔膜计量泵选用普罗名特、米顿罗、格兰富、帕斯菲达或具备同等质量或以上的品牌产品。

1) ★最大流量 (L/h) : 满足加药泵清单规格要求

2) 计量泵根据流量可选择为单缸单头或双头或三头定容式流量可调机械驱动隔膜泵, 计量泵由液端、驱动装置、冲程调节旋钮和计量泵现场变频器、控制盘组成。★泵的流量应可在 10-100%范围内连续调节, 采用变频调速器和手动冲程双调节方式进行流量调节。

3) ★泵头材质: 不低于 PP 或 PVC。

4) ★精度应 $\leq 2\%$ 。调节范围: 10~100%。

5) 液端材质应为 PVC, PTFE 复合隔膜。

6) 隔膜正常工作寿命不低于 13,000 小时。进排液阀采用单向止回球阀或阀板, 阀球为陶瓷制或 Glass 或更优, 精度高, 耐腐蚀, 以保证计量泵的精度和平稳运行。

7) 最大吸程: 冲程调节: 调节范围 20~100% (推荐在 30-100%范围内调节), 设有精密冲程位置指示。

8) ★变频调速: 电机的转速由安装在控制柜内的变频器调节, 调节范围: 25~50Hz。

9) 计量泵为低噪音泵, 且运行时轴承温度不高于 65℃, 无异常振动, 各密封处没有泄漏。

10) 加药计量泵在明显的部位标注电动机旋转方向指示。

11) 每台计量泵出厂前在明显部位(泵体侧部)贴有铭牌, 内容包括: 制造厂商名称、厂标、产品型号、最大流量、最高排出压力、电动机功率、出厂系列号、出厂日期。

12) 变频器控制面板可拆卸安装在控制柜面板上, 具有中文操作菜单。

13) 每台计量泵入口配有一个标定缓冲器, 能标定额定压力下计量泵的流量。

(b) 卸料泵

卸料泵应为卧式离心化工泵, 蜗壳、叶轮等与药剂接触部件应为氟塑料材质 (或内衬氟塑料), 具有耐磨、耐腐蚀性。卸料泵采用氟橡胶密封材料, 电机的防护等级 IP55, 绝缘等级 F 级。

(c) 储罐

储药罐采用 PE 材质，应有足够的强度。

设置有超声波液位计，检测罐内液位高度，通过设置高、低液位与计量泵联锁控制。

储药罐设有进水管、出药管、溢流管、放空管。

(d) 液位计

- 1) 精度：0.3%；
- 2) 测量范围：0-5m；
- 3) 环境温度：-40℃-+60℃；
- 4) ★输出信号：4-20 mA
- 5) 电源：DC：12-30V；
- 6) 测量值分辨率：3 mm；
- 7) ★防护等级：IP68。
- 8) 安装方式：一体式安装

(e) 电磁流量计

- 1) 功能：测量、指示和传送管道内导电液体的流量；
- 2) 测量原理：利用法拉第电磁感应测量原理；
- 3) 组成：传感器、变送器，全部安装附件；
- 4) 采用脉冲直流励磁方式，带有励磁电流补偿电路,保证精度；
- 5) 精度：0.5%±1mm/S；
- 6) ★电极材料：Ti，满足腐蚀性要求；衬里材料： PTFE，满足腐蚀性要求；
- 7) 输出：支持 ModBus 协议，RS485 接口；
- 8) 空管检测：在空管时可靠零输出并显示和输出报警信号；
- 9) 变送器环境温度：显示型：-20—+50 ℃；
- 10) 电源：采用开关电源 115—230VAC，50-60HZ。

(6) 安全阀

安装于泵的出口管路上，当管路堵塞或人为误操作而使管道压力异常升高时，释放药液回药池，保护泵的隔膜和管道不被损坏。

- 阀体：UPVC
- O 型圈：EPDM 等同
- PTFE 隔膜

- 压力调节区间 0-10bar

(f) 背压阀

采用背压可调膜片式背压阀，在系统管路中产生一定的背压，以确保计量槽精确输出并防止虹吸的发生，背压可调范围 0~3bar，阀体材料采用 UPVC，膜片材料采用 EPDM 复合膜。

(g) 脉冲阻尼器

安装于泵的出口管路上，采用 PVC 或 PP 外壳，容积式。螺纹或法兰连接。预充压缩空气，标准预充压力为计量泵工作压力的 60%。经均流器阻尼平滑后，残余脉冲可减至 5%之内。

- 材质：壳体 PVC 或 PP
- 容积：容积计量泵脉冲流量 26 倍或满足抵消 95%脉动效果的合理容积
- 耐压：10bar
- 连接：PVC 螺纹或法兰连接

(h) Y 型过滤器

采用透明 PVC 材质，及时去除药剂中的杂质，安装于泵吸口，防止溶液中不溶物引起阻塞，要求过滤网能清洗方便。

材质：UPVC

安装方式：活接链接

(i) 膜片压力表

检测系统管路的运行压力，压力范围 0~10bar，本体材质 PVC，膜片材质采用 EPDM，表内应充有硅油液体传压以真实反映管道压力。

(j) 加药管道

加药管道采用化工用 UPVC（GB/T 4219-2008）或更好材质管道，投标人应结合图纸及运营需求合理设计加药间内系统管道管径。

4.8.3.4. 电气控制系统要求

乙酸钠加药系统、PAC 加药系统、各设置一个现场控制箱，用于控制相关系统设备、电机、仪器仪表（供电）的开关、起停等操作。控制箱采用 2mm 厚的钢板制作，表面抛光处理，控制箱室内放置，防护等级 IP55，控制箱内应设有防凝露的电加热单元、通风散

热装置，并带防雷保护器。

控制箱主要电气元器件须为 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品，其中接触器和继电器的寿命不低于 100 万次（每对触点开合次数）。箱内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20%的备用端子。

乙酸钠加药系统、PAC 加药系统 PLC 控制系统采用配置不低于西门子 S7 1200 系列 PLC，并支持以太网通信，触摸屏尺寸为 10 寸。乙酸钠加药系统、PAC 加药系统的控制信号包括但不限于设备工作与故障、起停操作、瞬时流量与累积流量、药池液位、设备运行和停机时间（本次、累计）等。控制箱具有现场/远程、启/停转换功能，加药泵运行、停止或故障显示，药池高、低液位报警，药池低液位与加药泵实现安全联锁、低液位时自动停泵以及可根据设定投药浓度（ppm）或设定投药流量（L/h），自动调节投药流量功能。

加药系统控制柜应有手动控制、联动控制、自动控制。加药控制柜应当能够联动阀组系统，可直接在触摸屏上设置加药泵频率。各加药系统内所有设备、电动阀可以由控制柜的触摸屏手动控制和联动控制，联动控制时加药设备与阀组应有联动配合及保护。自动控制时判断运行状态，实现加药设备定期切换、故障切换、联动控制等功能。

4.9. 生物除臭系统设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套生物除臭系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

4.9.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----------------|----------|---|----|----|------------------|
| 一、除臭设施 | | | | | |
| A 区生物除臭系统（1 套） | | | | | |
| 1 | 生物除臭装置（含 | 处理风量 $Q=16000\text{m}^3/\text{h}$ ， $T\geq 20\text{s}$ ；玻璃钢+碳钢防腐骨架； | 套 | 1 | 五段式 Bardenpho 生物 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|--------|---|----|----|----------------------------------|
| | 水洗) | L×W×H=11×4×4.4m (尺寸仅为示意, 可根据实际调整), 含填料, 支架, 各检修口、检修爬梯、系统内风管等附件, 配套 PE 储水箱 (提供超声波液位计)。 | | | 池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 2 | 离心风机 | Q=16000m³/h, P=2500Pa, N≤18.5kW, 含隔音罩, 变频控制, 1 用 1 备, 1 台冷备 | 台 | 2 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 3 | 循环泵 | Q=40m³/h, H=20m, N≈7.5kW (可根据产品特点优化循环泵规格大小), 带雨帽, 过流部件材质: FRPP, 预洗池 1 用 1 备; 生物除臭滤池 1 用 1 备 | 台 | 4 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 4 | 预留加药系统 | 含 1m³ 储药箱、加药泵、加药管路等; 耐腐蚀材质 | 套 | 1 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 5 | 散排水管路 | 含水管、管配件等 | 套 | 1 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 6 | 烟囱 | DN800, 离地 15mH, 304 不锈钢塔架, 配避雷针、Z 字形楼梯 (碳钢热镀锌)、取样平台等 | 套 | 1 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 7 | 控制柜 | 含现场控制柜、PLC 控制元器件, 耐腐蚀 | 套 | 1 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 8 | 仪器仪表 | 生物除臭系统配套提供, 含 pH 计、便携式硫化氢氨气仪表 (共用 1 套) | 套 | 1 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 9 | 内部连接风管 | DN800, 风管材质玻璃钢, 含防腐支架 | 米 | 21 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |
| 10 | 风量调节阀 | DN800, 1.0Mpa, 材质: 玻璃钢 | 个 | 2 | 五段式 Bardenpho 生物池 (现状生化池改造) 厌氧段顶 |

| 序 号 | 名 称 | 规格 | 单 位 | 数 量 | 安装位 置 |
|-----------|-------------|--|--------|--------|----------|
| B 区生物除臭系统 | | | | | |
| 1 | 生物除臭装置（含水洗） | 处理风量 $Q=18000\text{m}^3/\text{h}$, $T\geq 20\text{s}$; 玻璃钢+碳钢防腐骨架; $L\times W\times H=9\times 6\times 4.1\text{m}$ （尺寸仅为示意, 可根据实际调整）, 含填料, 支架, 各检修口、检修爬梯、系统内风管等附件, 配套 PE 储水箱（提供超声波液位计）。 | 套 | 1 | 生化池西侧空地上 |
| 2 | 离心风机 | $Q=18000\text{m}^3/\text{h}$, $P=2500\text{Pa}$, $N\leq 22\text{kW}$, 含隔音罩, 变频控制, 1 用 1 备, 1 台冷备 | 台 | 2 | 生化池西侧空地上 |
| 3 | 循环泵 | $Q=45\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$, $N\approx 7.5\text{kW}$ (可根据产品特点优化循环泵规格大小), 带雨帽, 过流部件材质: FRPP, 预洗池 1 用 1 备; 生物滤池 1 用 1 备。 | 台 | 4 | 生化池西侧空地上 |
| 4 | 预留加药系统 | 含 1m^3 储药箱、加药泵、加药管路等; 耐腐蚀材质 | 套 | 1 | 生化池西侧空地上 |
| 5 | 散排水管路 | 材质为 PVC, 含水管、管配件等 | 套 | 1 | 生化池西侧空地上 |
| 6 | 烟囱 | DN800, 离地 15m, 304 不锈钢塔架, 配避雷针、Z 字形爬梯（碳钢热镀锌）、取样平台等 | 套 | 1 | 生化池西侧空地上 |
| 7 | 控制柜 | 含现场控制柜、PLC 控制元器件, 耐腐蚀 | 套 | 1 | 生化池西侧空地上 |
| 8 | 仪器仪表 | 生物除臭系统配套提供, 含 pH 计、便携式硫化氢氨气仪表（共用 1 套） | 套 | 1 | 生化池西侧空地上 |
| 9 | 内部连接风管 | DN800, 风管材质玻璃钢, 含防腐支架 | 米 | 21 | 生化池西侧空地上 |
| 10 | 风量调节阀 | DN800, 1.0Mpa, 材质: 玻璃钢 | 个 | 2 | 生化池西侧空地上 |
| C 区生物除臭系统 | | | | | |
| 1 | 生物除臭装置（含水洗） | 处理风量 $Q=14000\text{m}^3/\text{h}$, $T\geq (3+15)\text{s}$; 玻璃钢+碳钢防腐骨架; $L\times W\times H=7.5\times 5\times 3.9\text{m}$ （尺寸仅为示意, 可根据实际调整）, 含填料, 支架, 各检修口、检修爬梯、系统内风管等附件。 | 套 | 1 | 新建膜池顶 |
| 2 | 离心风机 | $Q=14000\text{m}^3/\text{h}$, $P=2500\text{Pa}$, $N\leq 18.5\text{kW}$, 含隔音罩, 变频控制, 1 用 1 备, 1 台冷备 | 台 | 2 | 新建膜池顶 |
| 3 | 循环泵 | $Q=40\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$, $N\approx 7.5\text{kW}$ (可根据 | 台 | 2 | 新建膜池顶 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|---------|--------|---|----|----|-----------------|
| | | 据产品特点优化循环泵规格大小），带雨帽，过流部件材质：FRPP，1用1备 | | | |
| 4 | 喷淋泵 | Q=40m³/h, H=20m, N≈4kW (可根据产品特点优化循环泵规格大小），带雨帽，过流部件材质：304不锈钢，1用1备 | 台 | 2 | 新建膜池顶 |
| 5 | 散排水管路 | 材质为PVC，含水管、管配件等 | 套 | 1 | 新建膜池顶 |
| 6 | 烟囱 | DN700，离地15m，304不锈钢塔架，配避雷针、Z字形爬梯（碳钢热镀锌）、取样平台等 | 套 | 1 | 新建膜池顶 |
| 7 | 控制柜 | 含现场控制柜、PLC控制元器件，耐腐蚀 | 套 | 1 | 新建膜池顶 |
| 8 | 仪器仪表 | 生物除臭系统配套提供，含pH计、便携式硫化氢氨气仪表（共用1套） | 套 | 1 | 新建膜池顶 |
| 9 | 内部连接风管 | DN700，风管材质玻璃钢，含防腐支架 | 米 | 21 | 新建膜池顶 |
| 10 | 风量调节阀 | DN700，1.0Mpa，材质：玻璃钢 | 个 | 2 | 新建膜池顶 |
| 11 | 变径 | 900*400-DN700，材质：玻璃钢 | 个 | 1 | 新建膜池顶 |
| 12 | 风管 | 900*400，材质：玻璃钢 | 米 | 1 | 新建膜池顶 |
| 13 | 储水箱 | V=3m³，PE | 个 | 1 | 新建膜池顶 |
| 二、密闭除臭罩 | | | | | |
| 1 | 除臭罩 | 面积、高度按实调整，根据设备检修维护要求开设活动孔，粗格栅等均需要密闭加罩（5.30mL×1.80mW×4.20mH），材质为不锈钢骨架+PC耐力板 | 套 | 3 | 粗格栅和进水泵房 |
| 2 | 除臭罩 | 面积、高度按实调整，根据设备检修维护要求开设活动孔，细格栅等均需要密闭加罩（3.50mL×2.30mW×2.92mH），材质为不锈钢骨架+PC耐力板 | 套 | 3 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 3 | 除臭罩 | 面积、高度按实调整，根据设备检修维护要求开设活动孔，精细格栅（闸门）等均需要密闭加罩（3.71mL×1.99mW×2.50mH），材质为不锈钢骨架+PC耐力板 | 套 | 4 | 精细格栅 |
| 4 | 除臭罩 | 面积、高度按实调整，根据设备检修维护要求开设活动孔，密闭加罩，材质为固定玻璃钢盖板（面积为 | 套 | 1 | 五段式Bardenpho生物池 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|--------|-------|--|----|----|-----------|
| | | 1190m ²), 检修处材质为活动玻璃钢盖板 (面积为 460m ²) | | | |
| 5 | 除臭罩 | 面积、高度按实调整, 根据设备检修维护要求开设活动孔, 采用软密封连接卸泥斗和输送机开放区域以及脱水机下部, 尺寸根据各设备型号定制 | 套 | 1 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 6 | 除臭罩 | 面积、高度按实调整, 根据设备检修维护要求开设活动孔, 密闭加罩 (面积为 401m ²), 材质为不锈钢骨架+PC 耐力板,定制, 铰链连接, 可翻转 | 套 | 1 | 新建 MBR 膜池 |
| 三、收集风管 | | | | | |
| 1 | 风量调节阀 | DN400,1.0MPa, 玻璃钢 | 个 | 1 | 粗格栅和进水泵房 |
| 2 | 风量调节阀 | DN450,1.0MPa, 玻璃钢 | 个 | 1 | 粗格栅和进水泵房 |
| 3 | 风管 | DN400, 玻璃钢 | m | 14 | 粗格栅和进水泵房 |
| 4 | 风管 | DN450, 玻璃钢 | m | 19 | 粗格栅和进水泵房 |
| 5 | 风量调节阀 | DN150,1.0MPa, 玻璃钢 | 个 | 4 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 6 | 风量调节阀 | DN200,1.0MPa, 玻璃钢 | 个 | 4 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 7 | 风管 | DN600, 玻璃钢 | m | 9 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 8 | 风管 | DN450, 玻璃钢 | m | 5 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 9 | 风管 | DN300, 玻璃钢 | m | 10 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 10 | 风管 | DN250, 玻璃钢 | m | 2 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 11 | 风管 | DN200, 玻璃钢 | m | 25 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 12 | 风管 | DN150, 玻璃钢 | m | 35 | 细格栅和旋流沉砂池 |
| 13 | 直管 | DN200, 玻璃钢 | m | 55 | 精细格栅 |
| 14 | 直管 | DN700, 玻璃钢 | m | 23 | 精细格栅 |
| 15 | 风量调节阀 | DN200,1.0MPa, 玻璃钢 | 个 | 2 | 精细格栅 |
| 16 | 支架 | DN700×DN200, 304 不锈钢 | 批 | 1 | 精细格栅 |

| 序 号 | 名 称 | 规格 | 单 位 | 数 量 | 安装位 置 |
|--------|---------------------|-------------------|--------|--------|--------------------------|
| 17 | 风管 | DN150, 玻璃钢 | m | 340 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 18 | 风管 | DN200, 玻璃钢 | m | 91 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 19 | 风管 | DN250, 玻璃钢 | m | 60 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 20 | 风管 | DN300, 玻璃钢 | m | 106 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 21 | 风管 | DN350, 玻璃钢 | m | 39 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 22 | 风管 | DN400, 玻璃钢 | m | 21 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 23 | 风管 | DN500, 玻璃钢 | m | 67 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 24 | 风管 | DN700, 玻璃钢 | m | 6 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 25 | 风管 | DN800, 玻璃钢 | m | 109 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 26 | 风量调节 阀 | DN150, 玻璃钢 | 只 | 68 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 27 | 支架 | 配套, 304 不锈钢 | 批 | 1 | 五段式 Bardenpho 生物 池 |
| 28 | 两侧爬梯 及中部格 栅盖板 | 配套, Q235B | 批 | 1 | 五段式 Bardenpho 生物 |
| 29 | 风量调节 阀 | DN150,1.0MPa, 玻璃钢 | 只 | 6 | 污泥浓缩脱水车 间 |
| 30 | 风量调节 阀 | DN200,1.0MPa, 玻璃钢 | 只 | 1 | 污泥浓缩脱水车 间 |
| 31 | 风量调节 阀 | DN250,1.0MPa, 玻璃钢 | 只 | 2 | 污泥浓缩脱水车 间 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 安装位置 |
|----|-------|-------------------|----|-----|-----------|
| 32 | 风量调节阀 | DN300,1.0MPa, 玻璃钢 | 只 | 5 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 33 | 风管 | DN700, 1.0MPa 玻璃钢 | m | 12 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 34 | 风管 | DN600, 玻璃钢 | m | 7 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 35 | 风管 | DN400, 玻璃钢 | m | 10 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 36 | 风管 | DN300, 玻璃钢 | m | 60 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 37 | 风管 | DN250, 玻璃钢 | m | 4 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 38 | 风管 | DN200, 玻璃钢 | m | 10 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 39 | 风管 | DN150, 玻璃钢 | m | 40 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 40 | 风管支架 | 304 不锈钢 | 批 | 1 | 污泥浓缩脱水车间 |
| 41 | 风量调节阀 | DN100,1.0MPa, 玻璃钢 | 只 | 69 | 新建 MBR 膜池 |
| 42 | 风管 | DN700, 玻璃钢 | m | 40 | 新建 MBR 膜池 |
| 43 | 风管 | DN300, 玻璃钢 | m | 125 | 新建 MBR 膜池 |
| 44 | 风管 | DN200, 玻璃钢 | m | 6 | 新建 MBR 膜池 |
| 45 | 风管 | DN100, 玻璃钢 | m | 180 | 新建 MBR 膜池 |
| 46 | 风管支架 | 304 不锈钢 | 批 | 1 | 新建 MBR 膜池 |
| 47 | 风管 | DN450, 玻璃钢 | m | 25 | 厂区管线 |
| 48 | 风管 | DN600, 玻璃钢 | m | 15 | 厂区管线 |
| 49 | 风管 | DN700, 玻璃钢 | m | 55 | 厂区管线 |
| 50 | 风管 | DN800, 玻璃钢 | m | 48 | 厂区管线 |
| 51 | 管道支架 | 配套规格, 304 不锈钢 | 批 | 1 | 厂区管线 |

注：生物除臭系统成套设备以及送风系统成套设备所需的配套除臭风管、管配件、阀门及仪表等均由投标人提供。成套设备需配套控制系统、电气系统及仪表自控系统等。任何元件、设备、仪表或装置，如设备清单中未提及，但对于完整的性能优良的生物除臭系统以及送风系统是必不可少的，此类元件、设备、仪表或装置亦属于供货范围，其费用包

含在投标总价中。

单体加罩形式及除臭管线走向等信息可参考 BIM 附件，单体加罩后须不影响设备起吊及检修，除臭管线布置须不影响行人通行。

4.9.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

1、生物除臭系统设备及配套除臭罩、玻璃钢罩、臭气收集管道、设备内部连接管道、管件、管道支撑、控制柜（每套1个，共3个）、控制箱及安装附件等的供货、安装属于生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

2、尾气排放塔基础属于土建部分范围，具体由投标人负责。塔身配套的采样口、采样平台、采样通道等附属设施的供货、安装属于生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

3、生物除臭系统设备的钢筋混凝土基础、风管支架基础属于土建部分范围，具体由投标人负责。

4、电气、自控界限：以生物除臭系统设备包配套的控制柜为界，生物除臭系统设备控制柜至生物除臭系统设备或设备控制箱的电气材料、生物除臭系统设备内部的电气材料的供货、安装属于生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

生物除臭系统设备包配套控制柜的进线电缆、桥架及相关附件的供货、安装、接线属于土建部分范围，具体由投标人负责。

生物除臭系统设备控制柜至中控上位机的自控线缆、光纤的供货及接线属于自控设备包范围，具体由投标人负责。

5、管道界限

（1）生物除臭系统收集管道、设备内部连接管道、输气管道、尾气排放管等的供货、安装属于生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

（2）生物除臭系统所接给水管（回用水管）接驳至就近接驳点属于生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

（3）生物除臭系统排放管道至除臭排放塔管道的供货、安装生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

（4）为保证系统正常运行所需阀门、管件等清单中虽未详细列明但仍需供货、安装的

属于生物除臭系统设备包范围，具体由投标人负责。

4.9.3. 技术参数

4.9.3.1. 工作条件

- (1) 工作场所：污水处理厂
- (2) 环境温度：-5℃至+45℃
- (3) 环境相对湿度：60%~98%

4.9.3.2. 标准规范

(1) 管路输送设计规范

GB50736-2012《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》

GB50243-2016《通风与空调工程施工质量验收规范》

GB 55037-2022《建筑防火通用规范》

JGJ/T141-2017《通风管道技术规程》

(2) 处理系统参照规范

GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》

GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》

GB 50014-2021《室外排水设计标准》

GB3095-2012《环境空气质量标准》

GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》

GBZ 2.1-2019《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》

GBZ 2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》

HJ 1262-2022《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》

GBZ 1-2010《工业企业设计卫生标准》

GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》

HJ/T 397-2007《固定源废气监测技术规范》

GB/T 16157-1996/XG1-2017《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》

HJ75-2017《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》

HJ76-2017《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法》

JG/T 436-2014《建筑通风风量调节阀》

4.9.3.3. 除臭设备系统性能和基本参数

东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目技术参数

(1)

| 项目 | 参数 |
|-------------|---|
| | 除臭设备 |
| 臭气污染源点 | 粗格栅及进水泵房、细格栅及旋流沉砂池、精细格栅、北侧五段式 Bardenpho 生物池（现状生化池改造）（按图纸施工） |
| 臭气介质 | H ₂ S、NH ₃ 等恶臭废气 |
| 除臭温度 | （最佳工作气温）温度 0~40℃ |
| 除臭设备名称 | A 区除臭设备 |
| 单套设计除臭气量 | 16000m ³ /h |
| 臭气在喷淋段的停留时间 | 生物除臭装置≥20s |
| 电源 | 380V 3ph 50Hz |
| 电机的防护等级 | IP55 |
| 电机绝缘等级 | F |
| 噪声 | 设备外一米等效声级≤70dB（A）；同时执行 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》 |
| 除臭系统设备寿命 | 25 年 |
| 安装位置 | 五段式 Bardenpho 生物池（现状改造）池顶 |
| 工作制 | 24h/d 或间歇性运行 |

(2)

| 项目 | 参数 |
|--------|--|
| | 除臭设备 |
| 臭气污染源点 | 南侧五段式 Bardenpho 生物池（现状生化池改造）、脱水机房及储泥池（按图纸施工） |
| 臭气介质 | H ₂ S、NH ₃ 等恶臭废气 |

| | |
|-------------|--|
| 除臭温度 | （最佳工作气温）温度 0~40℃ |
| 除臭设备名称 | B 区除臭设备 |
| 单套设计除臭气量 | 18000m³/h |
| 臭气在喷淋段的停留时间 | 生物除臭装置≥20s |
| 电源 | 380V 3ph 50Hz |
| 电机的防护等级 | IP55 |
| 电机绝缘等级 | F |
| 噪声 | 设备外一米等效声级≤70dB（A）；同时执行 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》 |
| 除臭系统设备寿命 | 25 年 |
| 安装位置 | 生化池西侧空地上 |
| 工作制 | 24h/d 或间歇性运行 |

(3)

| 项目 | 参数 |
|-------------|--|
| | 除臭设备 |
| 臭气污染源点 | 新建 MBR 膜池 |
| 臭气介质 | H ₂ S、NH ₃ 等恶臭废气 |
| 除臭温度 | （最佳工作气温）温度 0~40℃ |
| 除臭设备名称 | C 区除臭设备 |
| 单套设计除臭气量 | 14000m³/h |
| 臭气在喷淋段的停留时间 | 水洗≥3s 生物除臭装置≥15s |
| 电源 | 380V 3ph 50Hz |
| 电机的防护等级 | IP55 |
| 电机绝缘等级 | F |
| 噪声 | 设备外一米等效声级≤70dB（A）；同时执行 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》 |
| 除臭系统设备寿命 | 25 年 |
| 安装位置 | 新建 MBR 膜池池顶 |

| | |
|-----|--------------|
| 工作制 | 24h/d 或间歇性运行 |
|-----|--------------|

4.9.4. 技术要求

4.9.4.1. 总体技术要求

(1) 投标提供满足臭气处理目标的系统集成，保证提供的系统设备为国内外先进、成熟、环保、节能的产品，确保运行的安全可靠。

★(2) 除臭系统设备的处理效果应符合环保要求。在正常工况及常规气象条件下，氨、硫化氢、臭气浓度、甲烷无组织排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》

(GB18918—2002) 表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度二级标准。同时硫化氢去除率高于 85%，氨气去除率高于 85%。

★(3) 尾气排放标准应满足国家规范及相应排放标准。废水及污泥处理系统产生的废气经配套处理设施收集处理后高空排放，其中氨、硫化氢、臭气浓度有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554—1993）表 2 恶臭污染物排放限值。

4.9.4.2. 一般技术要求

生物除臭系统应采用全新的、工艺先进的、设计合理的系统配置。生物除臭系统应包括（但不限于）密闭除臭罩、除臭风管（含阀门、支撑、紧固等）、滤料及滤床（含箱体、支架等）、循环水泵（含水箱、液位控制系统）、散水泵、喷淋系统、离心风机（配备隔音设备）、尾气排放管（塔）/烟囱（含 304 不锈钢塔架、采样口、采样平台、采样通道）、动力及控制箱/柜、臭气监测仪表、除臭控制系统及其他附属件等。

臭气收集宜采用吸气式负压收集，臭气吸风口的设置点应防止设备和构筑物内部气体短流和污水处理过程中的水或泡沫进入。

4.9.4.3. 密闭除臭罩

密闭除臭罩要求外形美观、结构耐用、密封性好、抗腐蚀性强、耐紫外线，钢骨架采用 304 不锈钢方钢 50*50mm 制作，方钢壁厚不低于 3mm；密闭除臭罩表面采用透明的耐力板进行覆盖，耐力板的厚度不低于 5mm，正常运行时，加盖不应影响对构筑物内部和设备的观察采光要求；密闭除臭罩需带有人员进出门、防爆照明灯等设施，同时应设置检修通道，加盖不应妨碍设备的操作和维护检修；除臭罩需根据现场需要开设通风窗口，应考虑人员进入时的强制换风或自然通风措施；密闭除臭罩各接合处有密封处理；应考虑防止雨水在盖板上累积的措施；风量较大的除臭空间，盖上应设置均匀抽风和补风装置。

密闭除臭罩数量除按照招标清单供货、安装外，为达到设计要求，满足系统正常需要所增设的密闭除臭罩由投标人负责供货及安装。以上费用包含在投标总价中，合同总价不因此而发生变化。密闭除臭罩外部应有与环境相适应的色彩，密封罩暂定为黑透明色，密闭除臭罩外部配色方案应在中标后与项目业主协商后确定，因配色方案调整产生的费用包含在投标总价中，合同总价不因此而发生变化。

MBR 除臭罩采用滑轨式折叠密封罩或翻转式活动密封罩或更优设计，投标人需根据自身产品特点，进行二次优化设计，设计方案需满足臭气密封收集要求，且操作安全便捷，满足后续污水处理厂运营及检修需求，二次设计方案最终需经招标单位、业主单位、设计单位审核同意后实施。

4.9.4.4. 玻璃钢盖板

(1) FRP 拱形加盖应用于池体开口部分不大、跨度不大、偶尔需要打开的地方，通常盖板的弧度较低，水面上需除臭的空间较小。盖板四周接合处做好密封，保证不泄漏。

参考规范

| | |
|---------------------|------------|
| 《玻璃钢化工设备设计规定》 | HG/T 20696 |
| 《手糊玻璃钢设备设计技术条件》 | CD 130A19 |
| 《玻璃钢用双酚 A 型不饱和聚酯树脂》 | GB 8237 |
| 《玻璃纤维无捻粗纱布》 | GB/T 18370 |
| 《玻璃纤维无捻粗纱》 | GB/T 18369 |
| 《玻璃纤维短切原丝毡》 | GB 17470 |
| 《矩形排水明沟及玻璃钢盖板》 | SH/T 102 |

(2) 设计荷载要求

| 荷载 | 参 数 | 单 位 |
|-------------|---------------|-------------------|
| 平板玻璃钢盖板使用荷载 | \geq 2.0 | KN/m ² |
| 拱形玻璃钢盖板使用荷载 | \geq 0.5 | KN/m ² |
| 施工检修荷载 | \geq 2.0 | KN/m ² |
| 盖板吸风负压 | - | kN/m ² |

| | | |
|--|-----|--|
| | 0.1 | |
|--|-----|--|

注：盖板尚应根据实际情况验算设备、运输工具、堆放物料等局部集中荷载。

(3) 技术参数要求

材料性能参数表

| 序号 | 内容 | 说明 |
|----|------|---|
| 1 | 树脂 | 采用符合相关部门规定经审批允许生产的不饱和聚脂树脂，玻璃钢盖板应采用耐抗紫外线的不饱和聚脂树脂 |
| 2 | 玻璃纤维 | 采用国家标准生产的无碱玻璃纤维布，采用 04、02 相间隔白金方格玻璃纤维布 |
| 3 | 辅助材料 | 为引发剂、助剂、颜料糊 |
| 4 | 吸水率 | ≤2% |
| 5 | 巴氏硬度 | ≥40 |
| 6 | 树脂含量 | 约为 40~60% |

(4) 材质要求

- 1) 玻璃钢盖板用树脂的要求，耐酸的优质间苯型树脂。
- 2) 玻璃钢盖板用的玻璃纤维为优质玻璃纤维，玻璃纤维含量不低于 35%。
- 3) 玻璃钢盖板的添加剂除可挥发的液体固化剂和促进剂之外，不得使用滑石粉、氧化钙等固体添加剂。
- 4) 与臭气、污水直接接触的钢构件采用不锈钢件（AISI 304）

(5) 其他要求

盖板形状为拱形，采用模具加人工积层方式生产。

玻璃钢盖板使用年限应在 15 年以上。

盖板与池壁基础连接采用 304 不锈钢膨胀螺栓，间距≤250mm。各盖板对应螺栓位置成一条直线，拱高偏差在 3%以内。

玻璃钢盖板的截面/端部必须用树脂封边，纤维不得外露，孔洞必须用树脂填塞。

检验要求:每批盖板附出厂检验单和合格证，并包含当批原材料的检验单；盖板运抵工地后，需方根据需要抽检，抽检项目为板顶 200kg/m² 均布载重量下挠曲度；厚度；玻璃纤维含量、树脂种类及含量、固体添加物有无及含量，外观。

玻璃钢结构强度安全系数不小于 8。允许挠度小于等于盖板跨度的 1/200。

与臭气、污水直接接触的钢构件采用不锈钢件。

(6) 玻璃钢盖板的配色方案，应在中标后与项目业主协商后确定，因配色方案调整产生的费用包含在投标总价中，合同总价不因此发生变化。

4.9.4.5. 除臭风管

生物除臭设备系统内部风管、收集管道及输气管道为玻璃钢材质，需保证足够的刚度，并符合国家相关标准。风管支架为 304 不锈钢材质。阀门材质应符合风管同材质的相应规定。

- (1) 投标人应根据招标附图的布置情况核算并提供风管及配件的工程量清单及规格。

投标人负责提供臭气收集管及其安装支架等附件，臭气收集管道为玻璃钢材质并要求保证足够的刚度，其臭气收集管道系统的工程量，投标人应充分考虑厂界排放标准的限制要求，在投标报价前需对图纸仔细审核，对管道工程量进行准确计量，计入投标报价总价，工程不做增补，并应在中标后提供详细的二次设计图纸。

(2) 用玻璃钢风管材质及制造要求

1) 除臭用风管采用有机玻璃钢（FRP）材质，即以热固性树脂为基体的纤维增强复合材料 FRP。风管内流动介质主要为 H₂S、NH₃ 等污水产生臭气。

2) 设计温度按-5℃至+45℃，设计压力为 0.04MPa，设计风管内的风速，干管 6~12m/s，支管 2~8m/s，风管室外露天布置，风管外表应有与环境相适应的色彩且外表光滑，风管暂定为出厂前刷浅灰色，外表配色方案应在中标后与项目业主协商确定后实施，因配色方案调整产生的费用包含在投标总价中，合同总价不因此而发生变化。

3) 玻璃钢（FRP）管道的耐腐蚀性能好，所用树脂为热固性树脂，主要采用有双酚 A 型不饱和聚酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂。投标人根据介质组成及浓度、使用温度、使用压力等工艺条件，以及外界环境因素和现场施工条件不同，选择不同的内衬树脂及结构层树脂。

4) 玻璃钢管道结构

玻璃钢管道制作采用缠绕法，应满足表中的性能数值。

| 序号 | 项目 | 参数 |
|----|----------|--------------------------|
| 1 | 拉伸强度 | ≥140MPa |
| 2 | 弯曲强度 | ≥180MPa |
| 3 | 抗压强度 | ≥118~245 MPa |
| 4 | 产品表面巴氏硬度 | ≥40 |
| 5 | 弯曲弹性模量 | ≥6.9×10 ³ MPa |
| 6 | 吸水率 | ≤0.3% |
| 7 | 糙率系数 | 0.0084 |

5) 根据《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016），架空安装的玻璃钢风管壁厚见下表：

| 序号 | 规格系列 | 壁厚（mm） |
|----|---------|--------|
| 1 | D≤200mm | ≥2.5 |

| | | |
|---|-------------------------------|------------|
| 2 | $200 < D \leq 400\text{mm}$ | ≥ 3.2 |
| 3 | $400 < D \leq 630\text{mm}$ | ≥ 4.0 |
| 4 | $630 < D \leq 1000\text{mm}$ | ≥ 4.8 |
| 5 | $1000 < D \leq 2000\text{mm}$ | ≥ 6.2 |

6) 玻璃钢风管采用法兰连接或直接糊接，满足现场条件需要。

7) 投标人需充分考虑除臭区域风量调节及后续检修的便利性，在风管上合理设置调节风阀。

8) 风管应设置支架、吊架和紧固件等附件，管道支架的间距应符合现行行业标准《通风管道技术规程》JGJ/T 141-2017 的有关规定。

9) 凡除臭风管穿越防火分区、风机房隔墙等位置处，加设防火风阀和非燃材料密封，并按相关规定要求实施。

4.9.4.6. 生物除臭滤池除臭系统

(1) 总体要求：

投标人应根据招标文件要求确定其处理能力，该系统必须使处理后尾气以及项目厂界达到相应的排放标准，同时具有除臭效率高、运行稳定可靠、管理方便、投资合理、占地面积小等优点。

生物除臭系统设备中，菌种的好坏直接影响到处理效果，因此投标人及其技术依托单位必须有菌种筛选、培育、接种能力，并有菌种分离、接种、保藏、驯化等必需的设备设施，以提供满足实际需要的菌种，并能根据臭气成分培养出相应的菌种对致臭物质进行吸附降解，否则难以保证除臭效果，投标人须出具此方面设施照片等相关证明。

投标人应有生物除臭方面的相关专利及国家权威部门的检测证明材料。

除臭设备的整体使用寿命须不低于 25 年，喷淋供水系统水泵均需考虑备用。

(2) 预洗及生物除臭单元

预洗单元为矩形结构，内部由下至上，分别是储水层、布气层、滤料承托架、滤料层、喷淋层。滤料被充填于塔中间部分，由 FRP 格栅板支撑，FRP 格栅板下方为支撑立柱，保证不会出现滤料架塌陷的情况。

预洗单元可以与生物除臭单元做成一体。预洗单元和生物除臭单元之间设置有风道，臭气经预洗单元处理后，经转风道进入生物除臭单元，设置风道可以保证两个单元内气液

均是逆向流动，增大气液接触面，提高传质效率，从而提高除臭效果。

预洗除臭单元所选滤料为多面空心球。喷头为 PP 或 UPVC 螺旋喷嘴。喷淋管材质为 UPVC。

臭气与预洗段滤料接触时间不小于 3s，空塔停留时间不小于 15s，对于 A 和 B 区，采用生物除臭设备的总停留时间 $\geq 20s$ ，对于 C 区，采用生物除臭设备的总停留时间 $\geq 18s$ ；臭气经过过滤段生物滤料的过流风速小于 0.2m/s。

每套生物除臭系统均配备有相应的滤料及滤床（含箱体）、循环水泵（含水箱、液位控制系统）、散水泵、喷淋系统、电动阀门、手动阀门、支架、吊架等。喷淋系统由自控系统实现自动补水、散水及排水，全自动运行，无需专人操作。

工程选用厂内回用中水作为水源并预留给水接口，系统中排放水排入厂区污水管网，然后进入污水处理系统进行处理。投标人应考虑回用水余氯去除装置，避免回用水中余氯破坏生物滤池中的微生物。

塔体底部设排水系统。塔体顶部设有喷淋系统，根据需要适时对滤料进行喷淋，以保证微生物有适宜的工作环境。喷头布置在封闭的生物除臭壳体内部，采用螺旋喷嘴。

预洗单元设置有循环水箱，采用 24 小时循环喷淋的方式，由现场 PLC 自控实现自动补水、散水及排水，全自动运行，无需专人操作。水箱安装超声波液位计，具备远传功能及液位开关控制。**投标人需根据自身产品特点及项目现场实际情况调整水箱规格大小及样式，水箱设计规格大小及样式，需满足预洗池及生物除臭滤池喷淋运行使用要求，投标人需提供详细计算说明。**

循环水泵、散水泵选用 FRPP 材质，采用耐酸耐碱腐蚀材质的成套装置，配置带法兰的出水弯管、控制阀门、基础螺栓等安全、有效和可靠运行所必需的附件。**投标人需根据自身产品特点及项目现场实际情况调整水泵规格大小，水泵设计规格大小需满足预洗池及生物除臭滤池喷淋运行使用要求，投标人需提供详细计算说明。**

（3）生物填料：

生物填料使用寿命不低于 15 年。填料需具有以下特点：

1) 比表面积大：滤料采用比表面积大、开孔孔隙率高的多孔惰性滤料，这种滤料有利于微生物的接触挂膜和生长，保持较多的微生物量；有利于微生物新陈代谢过程中所需氧化和营养物以及代谢产生的废物的传质过程；

2) 表面电性和亲水性：微生物一般带有负电荷，而且亲水，因此滤料表面带有正电荷有利于微生物的固着生长，滤料表面的亲水性同样有利于微生物的附着。并且亲水的表面

导致滤料具有较好的持水性，可以使系统间歇洒水从而节省风机的功率。

3) 机械强度高：生物滤料必须具有在不同强度的水力剪切作用以及滤料之间摩擦碰撞过程中破损率低的机械强度要求。较好的硬度能使滤料在使用多年之后仍保持其原有的大小和形状；

4) 耐腐蚀性强：由于臭气本身具有一定的腐蚀性，因此滤料必须具有较高的耐腐蚀性，才能在多年使用之后不减少、不塌堆、不变形。

5) 孔隙率及表面粗糙度：要求滤料具有一定的孔隙率及粗糙度，有利于微生物的附着、生长；

6) 生物、化学稳定性好：除臭微生物在新陈代谢过程中会产生多种代谢产物，大多代谢产物会对滤料产生腐蚀作用，因此生物滤料必须有一定的化学稳定性和抗腐蚀性，同时需参与生物膜的化学反应，且其本身是不可降解的。

(4) 除臭设备主体：

★为保证良好的除臭效果，生物除臭应满足以下工艺参数：臭气经过过滤段生物滤料的过流风速小于0.2m/s，臭气与预洗段滤料接触时间不小于3s，空塔停留时间不小于15s，对于A区生物除臭设备内的总停留时间 $\geq 20s$ ；对于B区生物除臭设备内的总停留时间 $\geq 20s$ ；对于C区生物除臭设备内的总停留时间 $\geq 18s$ 。**填料堆高在1.5~2.5米之间。**

生物除臭设备主体为固定式全封闭结构，应根据现场用地情况和设备特点选用整体结构式或单元式结构。采用单元式结构的，每个单元可单独维护。**招标图纸及设备清单中箱体尺寸仅为示意，投标人应在投标时附上详细的二次设计图纸，明确箱体具体规格尺寸。**并对该工程量进行准确计量，计入投标报价总价，工程不作增补。

除臭滤池池体的材质：结构为防腐金属骨架，钢制骨架均需外衬 **FRP** 两层以上。设备外壳为有机玻璃钢板（板厚 $\geq 6mm$ ，不饱和聚酯树脂材质，最外层须具有防止紫外、耐老化性能。整体玻璃钢材质不应含有氧化镁、氯化镁、氢氧化镁、碳酸钙等无机玻璃钢材料附加添加剂，树脂含量不低于 65%），结构形式可采用金属骨架或整体开模。无论采用哪种结构形式，投标人须保证除臭设备壳体的强度和刚度、并具耐腐蚀、防紫外、耐老化等性能，确保主体设备的使用寿命大于 25 年。除臭滤池设备外壳应有与环境相适应的色彩，除臭滤池设备外壳配色方案应在中标后与项目业主协商后确定，因配色方案调整产生的费用包含在投标总价中，合同总价不因此而发生变化。除臭设备必须配置风管接口、管道接口、填料收纳架、填料、检修门、喷淋加湿装置等完善的附件。布气管道应做到布气均匀。

(5) 仪器仪表

仪表材料应具有耐腐蚀性能，并配备系统所必需的相关仪表及检测设备，需能满足系统需要。不管用户需求书或招标图纸有无列明，投标人都应按需供货，且招标人有权要求投标人补齐，费用包含在投标总价中，合同总价不因此而发生变化。

生物除臭系统应配有必要的在线检测仪表，主要检测功能有：液位、水压、温度、pH 值、压差等。

(6) 其它

设备固定螺栓必须用 304 不锈钢或以上材质。

除臭设备喷淋用水取自厂内回用中水。除臭设备排污排至就近污水井。由投标人负责提供喷淋供水系统（含过滤装置）。所有水箱补水管（包括从厂区中水管接入水箱的补水管），水箱与泵体以及箱体连接管、排水管均须用 1.0MPa 优质抗紫外 UPVC 管。水泵应加装防雨罩。喷淋泵末端抽水，防腐蚀，离心式。喷淋水泵、循环水泵选用 FRPP 材质，采用耐酸耐碱腐蚀材质的成套装置，配置带法兰的出水弯管、控制阀门、基础螺栓等安全、有效和可靠运行所必需的附件。水泵具有防堵塞、无过载的特性。泵出水配管法兰按 ISO 标准为准，公称压力为 1MPa。水泵电机的防护等级为 IP55，在泵的特性曲线上任一点运转，均不会发生超载状况。

★箱体高度，底部（填料层以下）至少预留 0.9 米的空间作为储水、检修与布气空间；顶部（填料层以上）至少预留 0.8 米的空间作为喷淋水、检修与布气空间；

生物除臭设备还应该配备必要的检修爬梯或检修平台，以便于设备的检修。

在设备调试初期阶段即可确保臭气排放达标、对人体无影响并能确保系统在长时间闲置之后能在短时间（7 天）内启动。

具体要求：

1) 生物除臭滤池本体

生物除臭滤池的本体结构为钢制防腐骨架与耐腐蚀玻璃钢板组合而成，钢制骨架内外均需衬玻璃钢板进行防腐，应保证塔体足够的强度和刚度；滤池必须配置风管接口、管道接口、填料收纳架、填料、检修门、观察窗、平台、爬梯、配套水箱、液位计、仪表、阀件、喷淋加湿装置等完善的附件。滤池应带有顶盖，并设有合理的检修孔。具体结构及材质要求如下：

①生物除臭滤池由设备壳体、填料承托层格栅板、内部支撑骨架、生物填料、喷淋（含预洗加湿）系统、布气等系统组成。

②生物除臭滤池根据现场条件采用卧式箱体结构。内壳体并通过钢结构骨架（或玻璃钢骨架）实现有足够的刚度和强度，钢骨架需要防腐。

③生物除臭装置为密闭式的生物除臭滤池，池体材质为钢骨架全玻璃钢包覆成品。生物除臭滤池壳体除进排气口外，还应配置相关的观察窗，钢结构爬梯及检测口、填料排卸口等；排放管应设置取样口，底部还应设有冷凝水排放口。

④臭气在装置内部流动容易出现不均匀的现象，降低处理效果。设计相应的导流装置，如配气管路或配气通道等，以解决配气不均匀的问题，防止出现短流、沟流。

⑤用于生物除臭池的内壳体应具有防火、防腐蚀、防紫外线特征的有机玻璃钢（FRP）材质。

⑥生物除臭滤池壳体采用玻璃钢材质（不低于 6mm，不饱和聚酯树脂材质，最外层须具有防止紫外、耐老化性能。整体玻璃钢材质不应含有氧化镁、氯化镁、氢氧化镁、碳酸钙等无机玻璃钢材料附加添加剂，树脂含量不低于 65%），结构形式可采用金属骨架或整体开模）。

⑦设备内部的填料承托层采用尺寸适宜的玻璃钢格栅板，填料支撑板应保证足够的刚度、强度及耐腐蚀性。填料支撑强度除考虑填料的重量外，还需考虑填料生长生物膜、持水份等因素。

⑧为了保证加工质量，玻璃钢滤池体及部件的加工应在工厂完成，必须在现场组装的部件，应做好除锈和防腐处理，应与生产厂内加工质量一致。

2) 生物除臭滤池填料

①类型：有机和无机混合填料，载体表面为亲水性，具有吸附污染物和微生物生长的最佳环境。

②生物滤料应对人体无害，不会造成二次污染，在使用期内不得因自身腐烂而产生恶臭。滤料应为均质填料，具有比表面积高（比表面积不小于 $300\text{m}^2/\text{m}^3$ ）、保湿性能好，抗酸性腐蚀，适宜微生物生长（生物膜易生长、易脱落）及不易板结、通透性和结构稳定性良好等特性。单位滤料对 H_2S 的有效负载(即每 m^3 滤料每个小时可去除 H_2S 的质量)应不低于 $40\text{g}/\text{h}\cdot\text{m}^3$ 。

③生物滤料竹炭添加比例不低于 40%。

④臭气与预洗段滤料接触时间不小于 3s，空塔停留时间不小于 15s，对于 A 区生物除臭设备内的总停留时间 \geq 生物除；对于 B 区生物除臭设备内的总停留时间 \geq 生物除；对于

C 区生物除臭设备内的总停留时间 \geq 生物除；臭气经过过滤段生物滤料的流速应小于 0.2m/s。滤料使用寿命不得低于 15 年。生物滤料的外型及布置应尽量减少或避免在除臭装置内出现的气体短路，生物滤料的体积应可提供足够的接触面积及足够的接触时间以完成有效的生物降解。生物滤料要求孔隙率发达、具有一定的吸附性，不应随着含水量的变化而收缩或膨胀。正常使用期间不需要添加任何营养液。滤料同时应具有一定的强度，不应在布置或转移过程中出现破碎的现象。

3) 菌种

菌种应采用优质生物菌种，若运行过程中菌种死亡，10 年内投标人应免费提供菌种。菌种培养实验室培养所得，以保证菌种的优越性。系统运行过程中无需添加营养液以维持菌种的生长。

生物除臭菌种应具备菌种保藏机构出具的保藏证明，具备除臭菌种筛选、驯化、培养的相关资料。

投标人需增加菌种应急处置和培养方案，包括当菌种出现大面积死亡时可对菌种进行快速培养以及针对冬季菌种活性低的处理方案，及时恢复系统处理能力。

4.9.4.7. 除臭风机

(1) 离心风机应具有高效、节能、防腐蚀、寿命长的特点。离心风机品牌应选用苏州顶裕、可瑞斯、恒驰或具备同等质量或以上的品牌产品。

(2) 除臭系统应风机后置，采用微负压抽风方式，风机的供货还应包括相关的管件、阀门、隔音罩、减振垫等附件，均包含在供货范围内。

(3) 额定风量以 20℃、湿度为 65%为准，总绝对效率应不低于 80%。风机的风量必须满足处理臭气量的要求。并应考虑 10%~15%的余量，风量调节范围应不小于 50~110%。工频时风量应为风机铭牌额定风量。

(4) 设备清单所列风压为参考值，投标人需根据自身设计方案，重新核算所需风压，投标人需提供详细计算说明。风压计算时，应考虑除臭空间负压、臭气收集风管沿程和局部损失、除臭设备自身阻力和使用时增加阻力、臭气排放管风压损失。风压在最大抽气量的条件下，应具有高于系统压力损失 10%的余量。

(5) 风机采用低噪音离心风机，卧式安装，并带有隔音罩。风机周围 1 米处应不大于 70dB(A)，保证不会因风机的噪声给周边地区带来二次污染。风机和隔音罩皆应满足室外

安装条件，全天候运行。

(6) 必须设置防振垫，隔振效率应 $\geq 80\%$ 。

(7) 电机防护等级为 IP55，级绝缘为 F，电源电压 380V、3 相 4 线、50Hz(B)级温升。

(8) 风机采用变频控制，为变频调速风机。

(9) 在风机入口处设置风量调节装置，保证各除臭部位按照设计风量要求实现臭气的收集。

(10) 风机和进出风管宜采用法兰连接，并应设置柔性连接管。

(11) 风机主要零部件材质

| 序号 | 名称 | 材质 |
|----|-------|-----------|
| 1 | 外壳和叶轮 | FRP 或更优材质 |
| 2 | 机架 | 碳钢防锈或更优材质 |
| 3 | 机轴 | 合金钢 |
| 4 | 减震器 | 弹簧避震器 |

4.9.4.8. 尾气排放塔（烟囱）配套设施

尾气排放烟囱需保证足够的刚度，能抵御 12 级台风的侵袭，烟囱高度不低于 15 米（**烟囱高度系指从地面（零地面）起至排气口的垂直高度**）且顶部排气口需安装有挡雨罩（挡雨罩直径大于 2 倍排气管直径），并符合国家相关标准。烟囱整体（风管、挡雨罩、支架、紧固螺栓等）为 304 不锈钢材质。

尾气排放塔及基础由土建部分单位负责，塔身配套的采样口、采样平台、采样通道等附属设施由投标人负责供货及安装。

根据《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）的相关要求，检测单位需携带专业的检测仪器在排放口处进行检测，尾气排放塔应设置采样平台，保证监测人员安全和方便操作，尾气排放塔 7.5 米处开孔，加装爬梯和采样平台。

1) 采样口

采样口位置应优先选择在垂直管段，应设置在距离弯头、阀门、变径管下游（废气流向）方向不小于 6 倍管道直径处。采样孔内径应不小于 80mm。

2) 采样平台

采样平台面积应不小于 1.5 平方米，并设有 1.1 米高的护栏和不低于 10 厘米的脚部挡板，采样平台的承重应不小于 200kg/m²，采样孔距离平台面约为 1.2m-1.3m。平台格栅板

采用玻璃钢材质，其它全部为 304 不锈钢材质。

3) 采样通道

采样点均要求安装 Z 字形楼梯到达监测平台。梯子无障碍宽度 $\geq 0.9\text{m}$ ，梯子倾角不超过 45 度。材质选用碳钢热镀锌。

4.9.4.9. 防雷及接地系统

每套生物除臭系统（涵盖系统内所有需做防雷接地设备）**尾气排放塔（烟囱）**应配置防雷及接地装置，在顶部配置接闪器，底部配置防雷接地接入点，防雷引下线单独配置，并与排气管金属部分有效隔离。防雷及接地装置应符合相关国家规范要求，并功能可靠，能通过相关部门验收。

4.9.4.10. 电气控制系统

（1）每套生物除臭系统设备独立设置现场成套控制柜，成套控制柜应有配电、控制、通讯等主要功能。

（2）控制柜防护等级 IP55。控制柜采用 2mm 厚 304 不锈钢板制作，表面抛光处理，控制柜内应有防凝露的电加热单元、通风散热及检修照明装置。

（3）控制柜主要电气元器件（包括变频器）须为 AB、ABB、西门子、施耐德或具备同等质量或以上的品牌产品，其中接触器各继电器的寿命不小于 100 万次（每对触点开合次数），继电器自带运行指示灯。箱内元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20% 的备用端子。

（4）所有的电气装置和电气设备都必须设置过电流保护和短路保护措施；电气控制柜应具有短路、过载、断相及温升保护。

（5）自控系统由可编程控制器 PLC 与现场检测变送仪表等部分组成，每套除臭系统电控柜配套一套 PLC，并配有触摸屏，通讯采用工业以太网。

（6）自控系统功能：

①操作人员通过人机界面监视处理过程，调整运行参数，控制现场设备，显示各主要设备运行状态、主要现场数据，如 H_2S 、 NH_3 、pH 值、事故报警等。

②控制柜上对每台设备都设置有手动与远程控制切换按钮，运行模式由用户自行选择。PLC 系统 I/O 点留有 20% 的余量。

③成套电控柜内部配置 PLC 控制系统，PLC 系统采用配置不低于 S7-1200 系列 PLC，并支持以太网通信，方便自控系统接入。

④PLC 柜面板应配备彩色高分辨触摸屏人机界面，触摸屏不小于 8 寸。

4.9.4.11. 主要零部件材质

滤池箱体：防腐金属骨架+有机玻璃钢板

生物填料：复合滤料（有机和无机混合填料，竹炭配比含量不低于 40%）

填料支撑：玻璃钢

离心风机：玻璃钢

循环泵：过流部分 FRPP

加湿喷嘴：PP 或 UPVC

臭气收集管道：玻璃钢

内部连接管道：玻璃钢

现场控制箱箱体：304 不锈钢

所风管、水管支架：304 不锈钢

尾气排放烟囱及塔架：304 不锈钢

注明：如本用户需求书中生物除臭设备的其他章节描述的设备主要零部件材质与“4.9.4.11.主要零部件材质”章节描述相冲突，则以此“4.9.4.11.主要零部件材质”章节描述为准。

第五章 自控及高低压设备详细技术要求

5.1. 自控系统设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套自控系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的，所有设备的安装图和预埋件图，均按照通用设备提供的资料设计，设备招标后，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计，要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

5.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|-------|--|-----|----|------------------------------|
| 一 | 流量计 | | | | |
| 1 | 空气流量计 | DN350, 0-57300 nmph, 316L 不锈钢, 耐高温型 变送器: 分离型, 立柱式, IP65, 背光 LCD 显示, AC220V 供电, 输出有源 4-20mA 瞬时量, 无源脉冲累计量, 无源故障接点, MODBUS RS485 | 1 | 套 | 装于鼓风机至 Bardenpho 生物池第二段 O 池处 |
| 2 | 空气流量计 | DN450, 0-73700 nmph, 316L 不锈钢, 耐高温型 变送器: 分离型, 立柱式, IP65, 背光 LCD 显示, AC220V 供电, 输出有源 4-20mA 瞬时量, 无源脉冲累计量, 无源故障接点, MODBUS RS485 | 1 | 套 | 装于鼓风机至提标 O 池处 |
| 3 | 电磁流量计 | 0.01~10m/s, DN250, PN1.0MPa, 法兰连接, IP68, 精度: 0.2%±1mm/s, 哈氏合金电极(含测量、参考、空管检测电极), 硬橡胶 | 1 | 套 | 装于剩余污泥回流总管 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|--------------------------|--|-----|----|--------------|
| | | 衬里, (内设导电元件), 传感器电缆 20m; 变送器: 分体型,立柱式安装,铝或不锈钢外壳,IP65,背光 LCD 显示,AC220V 供电,输出有源 4-20mA,无源脉冲,无源故障接点,具有双向识别功能 | | | |
| 4 | 电磁流量计 | 0~10m/s, DN1000, PN1.0MPa, 法兰连接, IP68, 精度: 0.2%±1mm/s,哈氏合金电极(含测量、参考、空管检测电极), 硬橡胶衬里, (内设导电元件), 传感器电缆 20m; 变送器: 分体型,立柱式安装,铝或不锈钢外壳,IP65,背光 LCD 显示,AC220V 供电,输出有源 4-20mA,无源脉冲,无源故障接点,具有双向识别功能 | 1 | 套 | 装于新建 MBR 出水管 |
| 二 | 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池 | | | | |
| 5 | 氧化还原电位差计 | 传感器: 量程-1500~+1500mV, 复合电极, 内置前置放大器、测温元件, 精度: ±0.1mV, IP68, 传感器电缆 15m, 带浸入式安装组件、盐桥、标准电解液、缓冲溶液等标定, 维护消耗品、浮盘; 变送器: 立柱式,IP65,AC220V 供电,背光 LCD 显示,输出 4—20mA, 输出 3 组 SPDT 无源接点, 带传感器连接附件。 | 4 | 套 | |

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|--------------|---|-----|----|------|
| 三 | 原二沉池改造生物池 | | | | |
| 6 | 氧化还原电位差计 | 传感器：量程-1500~+1500mV，复合电极，内置前置放大器、测温元件，精度：±0.1mV，IP68，传感器电缆 15m，带浸入式安装组件、盐桥、标准电解液、缓冲溶液等标定，维护消耗品、浮盘；变送器：立柱式,IP65,AC220V 供电,背光 LCD 显示,输出 4—20mA，输出 3 组 SPDT 无源接点,带传感器连接附件。 | 2 | 套 | |
| 7 | 硝氮在线检测仪 | NO3:0.1~50mg/L，精度优于±2%，220V AC,4~20mA，带 Modbus RS485 数字接口，变送器：立柱式,IP65,AC220V 供电,背光 LCD 显示,带传感器连接附件。 | 1 | 套 | |
| 四 | 粗格栅/细格栅/精细格栅 | | | | |
| 8 | 超声波液位差计 | 传感器：量程 0-2m，传感器 IP68，波束角不大于 12°，温度补偿功能，螺纹连接，传感器电缆 10m；变送器：分体型，立柱式安装，精度优于±0.3%，IP65，AC220V 供电，背光 LCD 显示，4-20mA 液位值输出，3 组继电器无源接点输出实现报警或联动控制。 | 4 | 套 | |
| 五 | 现状仪表利旧 | | | | |
| 9 | 氧化还原电位差计 | 利用现状生物池拆除的仪表，位置调整，重新安装接线等 | 2 | 套 | |

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|------------------|---|-----|----|-------|
| 10 | 溶氧仪 | 利用现状生物池拆除的仪表，位置调整，重新安装接线等 | 4 | 套 | |
| 11 | 污泥浓度计 | 利用现状生物池拆除的仪表，位置调整，重新安装接线等 | 2 | 套 | |
| 12 | 仪表位置调整 | 仪表位置调整，重新安装接线等 | 1 | 项 | |
| 六 | 备品备件清单 | | | | |
| 13 | 硝氮分析仪维护包 | 搭配 NO 分析仪使用 | 1 | 套 | |
| 14 | 工业级交换机 | 清单中各类交换机各一台，工业级，无风扇散热，工作环境温度范围为 -5~70℃ | 1 | 套 | |
| 15 | 光纤收发器 | 单模，全双工，全千兆，带 SPF 模块 | 2 | 套 | |
| 16 | 流量计变送器 | 变送器：220VAC 供电，4~20mA 输出，脉冲输出（累计），继电器故障报警，带 Modbus 通讯接口，防护等级：IP65 | 1 | 套 | |
| 17 | PLC 模块 | 控制主站 PLC 柜内配套的 DI 模块、DO 模块、AI 模块、AO 模块和电源模块各储备一个 | 1 | 套 | |
| 七 | PLC 及电源设备 | | | | |
| 18 | 新建细格栅 PLC 控制站 | 可编程控制器系统(含 CPU、电源、通讯、本地 I/O 模块等)支持工业以太网、分布 I/O 连接及现场总线接口不少于 6 通道，I/O 不少于 128xDI，64xDO，24xAI，8xAO；现场总线接口协议可按实际需要选用 MODBUS、Profibus-DP、Device-Net 等；应满足 HJ477-2009 的相关要求。 | 1 | 套 | 新建细格栅 |
| 19 | PLC 控制柜 | IP54 控制柜 2200Hx800Wx800D(mm),前后 | 1 | 套 | 新建细格 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|---------------|--|-----|----|--------|
| | | 开门下进线 2mm 厚冷轧板,含取样泵、电动阀、空压机等一二次元件（包括柜面按钮开关）及线路 | | | 栅 |
| 20 | 触摸屏 | 12 寸汉化彩色触摸屏(IP65),USB, 以太网, RS232 | 1 | 套 | 新建细格栅 |
| 21 | UPS 电源 | 在线式三进三出,3KVA/2.4KW, 120min 备电, RS485 通讯, 支持以太网协议 | 1 | 套 | 新建细格栅 |
| 22 | UPS 电源柜 | 2200Hx800Wx800D(mm),IP54,下进线 2mm 厚冷轧板,含柜内辅材 | 1 | 套 | 新建细格栅 |
| 23 | 新建生物池 PLC 控制站 | 可编程控制器系统(含 CPU、电源、通讯、本地 I/O 模块等)支持工业以太网、分布 I/O 连接及现场总线接口不少于 6 通道, I/O 不少于 224xDI, 96xDO, 40xAI, 16xAO; 现场总线接口协议可按实际需要选用 MODBUS、Profibus-DP、Device-Net 等; 应满足 HJ477-2009 的相关要求。 | 1 | 套 | 生物池户外 |
| 24 | PLC 控制柜 | IP55 控制柜 2200Hx800Wx800D(mm),前后开门下进线 2mm 厚冷轧板,含取样泵、电动阀、空压机等一二次元件（包括柜面按钮开关）及线路 | 1 | 套 | 生物池户外 |
| 25 | 触摸屏 | 12 寸汉化彩色触摸屏(IP65),USB, 以太网, RS232 | 1 | 套 | 生物池户外 |
| 26 | UPS 电源 | 在线式三进三出,3KVA/2.4KW, 120min 备电, RS485 通讯, 支持以太网协议 | 1 | 套 | 出生物池户外 |
| 27 | UPS 电源柜 | 2200Hx800Wx800D(mm),IP55,下进线 2mm 厚冷轧板,含柜内辅材 | 1 | 套 | 出生物池户外 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|-----------------|---|-----|----|-------|
| 28 | 细格栅仪表电源箱 | 1 进 17 出，配电箱，全套微断：其中 1 个 MCB-C20A/2P，17 个 MCB-C6A/1P 电源 SPD15 个:Un=220V,Iimp=10kA,Up≤1.5kV,t≤20ns；配套端子排及接线等内容，具体按需深化 | 1 | 套 | 新建细格栅 |
| 29 | 配电箱 | IP55 配电箱体，800Hx600Wx300D(mm) | 1 | 套 | 新建细格栅 |
| 30 | 粗格栅及提升泵房改造 PLC | 新增 I/O 点数: DI:16, DO:8, AI:8, AO:4 及通信 | 1 | 套 | |
| 31 | 鼓风机房及变配电室改造 PLC | 新增 I/O 点数: DI:16, DO:8, AI:8, AO:4，删除 I/O 点数: DI:60, DO:16, AI:24, AO:8 | 1 | 套 | |
| 32 | 污泥脱水机房改造 PLC | 新增 1 套 PLC 分站通信 | 1 | 套 | |
| 33 | 一期提标膜池改造 PLC | 新增 1 套 PLC 分站通信 | 1 | 套 | |
| 八 | 计算机及网络设备 | | | | |
| 34 | 工业以太网交换机 | 全千兆，网管型，三层，机架式, AC220V 供电，不少于 4 个千兆单模光口、16 个千兆电口，支持冗余环、QoS 等，工业级，无风扇散热，工作环境温度范围为 -5～70℃ | 1 | 套 | 核心交换机 |
| 35 | 工业以太网交换机 | 千兆，网管型，二层，卡轨式， AC220V 供电，不少于 24 个千兆单模光口、8 个千兆电口，支持冗余环、QoS 等，工业级，无风扇散热，工作环境温度范围为 -5～70℃ | 1 | 套 | 生产监控 |

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|-----------|---|-----|----|--------|
| 36 | 工业以太网交换机 | 千兆，二层，卡轨式， AC220V 供电，不少于 4 个千兆单模光口、8 个千兆电口，支持冗余环、QoS 等，工业级，无风扇散热，工作环境温度范围为 -5~70℃ | 7 | 套 | PLC 主站 |
| 37 | 工业网闸 | 机架式,支持 VPN,无用户数限制,入侵检测 Dos,千兆吞吐量 | 1 | 套 | |
| 38 | 服务器 | CPU(2 颗): $\geq 2.5\text{GHz}$, ≥ 16 核心; 内存: DDR4 64G, 3200MHz, 支持 ECC 内存纠错; 硬盘: 2×960G+2×8T SATA3; 2GbE 口; 光驱: DVD R/W; 配套正版操作系统及数据库软件 | 2 | 套 | |
| 39 | 时间服务器 | 1U 机架式, 6 网口, GPS/BD 双卫星信号, 支持国产自主可控产品选择 | 套 | 1 | |
| 40 | 工业标准服务器机柜 | 42U, 19 寸标准机柜 | 1 | 套 | |
| 41 | 中央监控计算机 | CPU: 酷睿 i7 及以上, 内存: 32GB DDR5 内存, 频率不低于 6000MHz; 硬盘 $\geq 1\text{T}$ 固态硬盘, 4TB 以上企业级硬盘; 显示器: 27"液晶显示器, 操作系统: 正版操作系统 | 2 | 套 | |
| 42 | 中控室不间断电源 | 在线式三进三出,6KVA/5.4KW, 120min 备电, RS485 通讯 | 1 | 套 | |
| 43 | | 主机与电池整合进柜 2200Hx800Wx800D,IP54,下进线 | 1 | 套 | |
| 44 | 操纵台 | 3000Wx1000Dx750H, 带转椅 | 1 | 套 | |
| 45 | 彩色激光打印机 | 彩色/黑白激光, A3, 1200x1200dpi, 以太网及 USB 接口 | 1 | 套 | |

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|-------------|---|-----|----|------|
| 46 | LED 屏 | 80 寸液晶显示屏 | 1 | 套 | |
| 47 | 现状自控系统接驳 | 待本期自控系统建成后，将现状自控系统接入本期系统内，包含组态、服务器等 | 项 | 1 | |
| 九 | 软件 | | | | |
| 48 | 中控室主机工控组态软件 | 开发版，8K（考虑一期、提标及本期扩建） | 1 | 套 | |
| 49 | 中控室主机工控组态软件 | 运行版，8K（考虑一期、提标及本期扩建） | 2 | 套 | |
| 50 | 中控室主机办公应用软件 | 办公软件，WPS | 1 | 项 | |
| 51 | PLC 编程软件 | 与 PLC 硬件匹配 | 1 | 套 | |
| 十 | 视频安防设备 | | | | |
| 52 | 网络视频录像机 NVR | 128 路高清网络视频 | 1 | 套 | |
| 53 | 磁盘阵列 | 配 10*8T 监控级硬盘，24 小时全录像，保存 30 天，远期根据需要扩展 | 1 | 套 | |
| 54 | 视频高清解码器 | 解码通道 80,支持 H.265 标准及 4K | 1 | 套 | |
| 55 | 视频管理计算机 | 国产处理器基频 2.2GHz 以上 32GB DDR5 内存，独显 6GB 以上显存，1TB 固态硬盘 | 1 | 套 | |

| 序号 | 名称 | 规格 | 总数量 | 单位 | 安装位置 |
|----|---------|---|-----|----|------|
| | | M.2 接口，内置 SATA 硬盘:4TB 显示器：27”液晶显示器，国产正版操作系统，CPU 及操作系统应满足中国信息安全测评要求。 | | | |
| 56 | 核心工业交换机 | 4 光 8 电千兆级工业交换机 | 1 | 套 | |
| 57 | 核心工业交换机 | 12 光口 8 电千兆级交换机 | 1 | 套 | |
| 58 | 网络机柜 | 42U,19 寸标准柜，SS304 锈钢钢板，厚度≥2.0mm | 1 | 套 | |
| 59 | 现场监控设备箱 | 安装光纤交换机，含光纤盒、配电、防雷元器件，配 304 设备箱 2 光 10 电千兆工业 POE 交换机 | 4 | 套 | |
| 60 | 摄像机（枪机） | 400 万全彩，红外防水防尘，含防雷 | 10 | 台 | |
| 61 | 摄像机（球机） | 400 万全彩，红外防水防尘，含防雷 | 16 | 台 | |
| 62 | 摄像机立杆 | 4.0 米不锈钢制，0.8*0.8*1.2m，含钢筋混凝土基础 | 16 | 套 | |

5.1.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

1、自控与土建界限说明

- （1）过路预埋管：过马路的自控电缆保护套管、光缆（含视频系统）保护套管的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。在绿化带及非硬化路面埋设的套管属于自控设备包范围，具体由投标人负责。
- （2）进出单体或者单体内设备自控电缆穿墙或穿楼板需预埋的电缆套管的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。但自控设备包供货商需提供完整的预埋图纸。
- （3）厂区室内外电缆沟（含电缆支架及盖板）、电缆桥架的供货、安装属于土建部分范围，具体由投标人负责。

2、自控与设备界限

(1) 设备控制箱（柜）以及部分 PLC 站由投标人提供。

成套设备 PLC 控制站（表五）

| 序号 | 控制柜名称 | 备注 |
|----|-----------------------|----|
| 1 | 污泥脱水成套设备控制子站 PLC | |
| 2 | 一期提标膜池成套设备控制子站 PLC | |
| 3 | 1#生物除臭滤池成套设备控制子站 PLC | |
| 4 | 2#生物除臭滤池成套设备控制子站 PLC | |
| 5 | 3#生物除臭滤池成套设备控制子站 PLC | |
| 6 | 新建 MBR 膜池成套设备控制站 PLC | |
| 7 | 新建加药间成套设备控制子站 PLC | |
| 8 | 鼓风机成套设备控制子站 PLC | |
| 9 | 细格栅及旋流沉砂池成套设备控制子站 PLC | |
| 10 | 精细格栅成套设备控制子站 PLC | |

(2) MBR、鼓风机、脱水机、除臭控制系统及加药系统等设备的成套设备，以成套设备 PLC 控制站为供货分界面，成套设备 PLC 站与现场控制箱（柜）、仪表等设备的信号线缆、控制线缆，以及成套设备 PLC 站、现场控制箱（柜）与设备之间的信号线缆、控制线缆的供货、安装属于各个成套设备包范围，具体由投标人负责。各成套设备 PLC 站至中控上位机的通信设备（包含电源）、光缆、线缆以及不同品牌的 PLC 存在的组网链接所需要的软硬件设备的供应、接线及敷设属于自控设备包范围，具体由投标人负责。

3、自控与高低压配电系统界限说明

新建配电房的电力保护装置智能仪表、电能监测仪表的通信电缆的供货及安装接线属于自控设备包范围，具体由投标人负责。已有配电房的电力保护装置智能仪表、电能监测仪表的信号在原 PLC 系统已进行采集的由自控设备包供货商负责集成到新的自控系统，具体由投标人负责。

4、自控系统及视频监控系统的线缆界限

自控系统及视频监控系统供货范围内的中控设备、PLC 站、仪器仪表、网络设备、视频设备内部连接的光纤、网线、控制电缆、信号电缆、现场总线、线缆敷设附件等的供货、安装、接线、调试属于自控系统设备包范围，具体由投标人负责。

5.1.3. 技术要求

5.1.3.1. 中控室系统配置要求

1 工业监控计算机

1) CPU 为英特尔酷睿十三代 i7 处理器及以上; 带独立显卡, 芯片规格不低于 NVIDIA RTX4060 或 A2000;

2) 标准 ATX 主板, 使用 Z790 或更高规格芯片组; 32GB DDR5 内存, 频率不低于 6000MHz;

3) 1TB 及以上固态硬盘, 顺序读写速度不低于 7000MB/s 和 5000MB/s;

4) 4TB 及以上企业级硬盘, 550TB/年工作负载, MTBF 不低于 200 万小时;

5) 全尺寸键盘+人体工程学鼠标, 电池寿命不低于 18 个月, 支持 2.4G 无线;

6) 电源额定功率 $\geq 750\text{w}$; 80PLUS 认证不低于金牌, 电源效率 $\geq 90\%$;

10) 7) 搭配 27 寸或更大尺寸显示器, 支持 4K 分辨率, 刷新率大于等于 140Hz;

2 数据及网络服务器

1) 机架式 2U

2) CPU: 22.5Ghz, 16 核心;; 数量: 2 个

3) 内存: 64GB DDR4 RECC;

4) 企业级硬盘: 2x960G+2x8T SATA3, 550TB/年工作负载, MTBF 不低于 200 万小时;

6) H730 磁盘阵列卡, 1G 缓存;

7) 带独立显卡, 显卡内存 4GB 及以上, 支持 4K 视频输出

8) 搭配 27 寸或更大尺寸显示器, 支持 4K 分辨率, 刷新率大于等于 100Hz

9) 双电源冗余;

10) 全尺寸键盘+人体工程学鼠标, 电池寿命不低于 18 个月, 支持 2.4G 无线;

11) 语音卡及扬声器;

12) 16X DVD RW 光驱;

13) 双 10/100/1000 Base-T(X)以太网卡;

14) 平均故障间隔时间 (MTBF): ≥ 50000 小时;

15) 配套正版操作系统及数据库软件;

3 组态软件

1) 支持 OPC 服务器及客户机;

2) 支持单机版及网络版;

3) 支持主流操作系统, 整体性能等同或高于 Wincc8.0 中文版。

4 PLC 编程软件

1) 应选择最新版本软件, 同时包括为完成完整的编程及组态所需要的连接软件和组网软件。

5 工业光纤交换机

- 1) 端口数：根据招标图纸配置要求；
- 2) 端口速率：10/100/1000Base-T(X)，全双工；
- 3) 特性：企业级网管型
- 4) 背板交换能力：3Gbps；
- 5) 通信距离：不小于 100m。
- 6) 支持 SFP 光口

6 工业光纤收发器

- 1) 端口类型：10/100/1000BaseT(X)，1000BaseFX；
- 2) 端口数量：2 光口，8 电口；
- 3) 网络标准：IEEE802.1、IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 80；
- 4) 支持 Turbo Ring，Turbo Chain，RSTP/STP 和 MSTP 网络冗余，支持 HRS/PRP 等 0 毫秒收敛功能；
- 5) 报警功能：继电器；
- 6) 电压：24VDC(12-48 VDC)；
- 7) 其它功能：冗余双直流输入，反接保护，过流保护，导轨安装。
- 8) 工作温度：-40℃～85℃；
- 9) 支持 PROFINET、EtherNet/IP 和 Modbus/TCP 工业以太网协议；
- 10) 流量控制：IEEE 802.3x 流控，背压式流控；
- 11) IEEE 1588 PTP V2（精密时间协议），支持精确的网络时间同步。
- 12) 支持 SFP 光口

7 激光打印机

- 1) 一线品牌，支持无线有线打印
- 2) 幅面：A3/A4；
- 3) 分辨率：≥ 分辨率 4，支持无线 DPI；
- 4) 打印速度: 32 页/分；
- 5) 带 USB、RJ45 网络接口；

9 中控室 UPS 电源

- 1) 输入电压：AC380V±20%，50Hz±10%，三相；
- 2) 输出电压：三相或单相，相电压:220V 2%，50Hz 0.2%；
- 3) 输出功率：按设备清单参数为准；
- 4) 输出波形：正弦波，谐波失真≤3%THD；
- 5) 蓄电池容量：按设备清单参数为准，带安装箱（柜）；
- 6) 蓄电池寿命：10 年，免维护；
- 7) 负荷峰值因数：5: 1；

- 8) 过载能力: 125%时 10min, 150%时 30S;
- 9) 在线式运行方式, 自动切换旁路工作, 无切换时间;
- 10) 微处理器控制, 全自动操作, 有 RS-232 通信接口;
- 11) 平均故障间隔时间 (MTBF): ≥ 50000 小时。
- 12) 带以太网通讯端口

10 中控室操作台

1) 采用钢木结构专门设计的主控制台和辅助控制台, 主控制台高 750~800mm, 深 1000mm, 总长度详见招标设备清单。台面上布置液晶显示器、打印机等设备, 键盘置于台面下部抽板内, 计算机设备置于控制台下部柜内, 柜有门, 可闭锁, 装置通风设备 (带开关), 后侧布置插座、线槽等。

2) 中控室操作台配置座椅数量详见招标设备清单。

3) 操作台内使用插座均为带防雷插座。

11 软件

PLC 编程及连接和组网软件、HMI 编程软件、办公软件、操作系统软件、数据库软件、组态软件、工业数据采集软件等需是正版授权软件且必须是非 OEM 版。

与设备、系统配套的系统软件应至少承诺免费升级一次。

5.1.3.2. PLC 站系统要求

1 PLC 站整体要求

1) 自控系统中 PLC 所有组件应为同一品牌的产品, 采用模块化结构, 包括独立的 CPU 模块、电源模块、通讯模块, I/O 模块等部件, 并能分别单独更换。PLC 子站系统采用 CPU 控制器框架, PROFINET MRP 介质冗余, IO 模块为同一系列产品。

PLC 系统结构利用独特的高速背板总线底板作为整个通信系统的基础, 并且支持 EtherNet、PROFINET、PROFINET IO 和 PROFIBUS, 高速背板总线在同一机架上的任何模块或所有模块之间传递信息, 不需要 CPU 或其他网络控制器来充当底板主控器, 插在该高速背板总线底板上的所有模块, 包括网络、I/O、CPU 模块都是智能的, 网络之间的通信不需要处理器干预;

机架中可以任意配置和排列任何数量的 CPU、I/O 或通信模块; 任何模块可以带电插拔而不会影响系统中其他模块的工作, 这就使得维修故障模块时, 系统的其余部分能照常工作; 处理器不再巡检 I/O, 大大减轻处理器负担。

整个 PLC 系统符合 IEC1131-3 提供多任务操作系统, 可定义多达 32 个不同任务, 满足控制不同对象及工艺的要求; 强大的数据系统, 支持多维数组和用户定义数据结构; 工作存储器集成不少于 2M 内存 (用于程序)、不少于 8M 内存 (用于数据), 可扩展; 可

与分离网络模块匹配，同时可连接 EtherNet、PROFINET、Modbus 等网络；强大的 I/O 处理能力；高速程序及数据处理能力，1K 指令仅需 0.006 毫秒；丰富的指令系统，除原有的指令集外，还包含有运动控制及过程控制指令集。

系统采用了动态内存分配技术，并不限制用户使用多少程序、多少数据、多少定时器、多少计数器等等，用户只受一个总的内存限制，如果在某一个应用程序中，用户可以将本来分配给程序的内存空间分配给数据，反之亦然。

系统 CPU 系列采用闪速内存，用户只需通过软件即可将处理器升至最新版本。

PLC 系统，使用环境如下：

工作温度：0—60℃

储存温度：—40—70℃

相对湿度：5—95%（无冷凝）

振动：10-500HZ，2.0G 峰值加速度

冲击：工作时 30G 峰值，11ms

存储时 50G 峰值，11ms

隔离：2500V DC 或 1800V AC 持续 1 秒

工作电压：24VDC

2) 投标人必须对每个现场控制站做详细的配置，列出组成各个现场控制站 PLC 的模块，框架，连接电缆及附件的型号和数量。

3) PLC 系统，包括机架，各种插槽式模块都应符合完全的无风扇设计，满足工业系统要求。

4) 输入输出模块和通讯模块，在同一机架上没有任何位置和类型的限制。

5) 输入输出模块均需具备光电隔离性能。所有输出另加继电器隔离。

6) PLC 内部采用 32 位的高性能工业级别微处理器或特殊处理器，支持实时多任务操作系统，处理速度要求每千字节指令字处理速度不超过 0.06 毫秒。

7) PLC 的内存容量集成工作内存不低于 2M 内存（用于程序）和 8M 内存（用于数据），存储器卡支持扩展到 32GB，采用完全的自动内存分配机制，开发人员无需人工分配系统内存，缩短开发时间并保证程序的可维护性。PLC 内部采用快速内存，用户只需通过软件即可将处理器和 I/O 模块、网络模块升级至最新版本。CPU 内部还具有特定程序存储区能够自动备份程序，即使无电池情况下 PLC 程序也不会丢失。CPU 应支持扩展非易失性存储器，一旦内存程序发生故障，可以自举备用程序。

8) 配置工业以太网(100Mbps)接口模块、现场总线接口模块、串行数据通信接口模块。提供完整配套的连接配件、电缆及安装附件。

9) 系统编程语言应符合 IEC61131-3 工业标准，可提供功能块图(FBD)、梯形图(LD)、顺序功能图(SFC)、结构化文本(ST)、结构化控制语言（SCL）等图形化组态方式。系统采

用唯一的全局数据库，且全部完成汉化，即无论是工程师组态界面还是操作员监控界面都应支持中文显示和汉字输入。

10) 控制系统应具备良好的开放性和可维护性。在现场层可以方便地集成第三方设备进入控制系统，也可以通过工厂控制网直接对现场总线设备进行参数设置或诊断。

11) 控制层设备应提供方便的接入端口，无论从任何一点接入，都应方便地支持编程上传/下载、系统诊断和数据采集功能，且不需要复杂的编程或特殊的软硬件支持，同时不影响实时信息传输性能，数据块传送和报文发送都可通过组态完成，不需额外的复杂编程。PLC 之间、PLC 与上位机之间采用光纤工业以太环网。

12) 网络设备安装方便、防震，适应工业环境要求，平均无故障时间超过 50 万小时。通讯速率 10/100/1000M 位/秒自适应，通讯距离（无中继器） $\geq 2.5\text{KM}$ ，网络发生故障后重新配置网络时间不超过 0.3 秒，在出现故障时，在线增加或删除任意一个节点，都不会影响到其他设备的运行和通讯。

13) 光纤链路模块具有信号节点和网络管理功能，对系统管理员和普通用户均提供密码保护，配置报文格式和地址信息，通过可参数化的镜像端口进行数据通讯诊断。

14) PLC 应选择货源充足中文资料丰富、备品备件方便且投标产品保证 5-10 年内不能停产或替换，技术服务方便、国内有维修处的生产商的产品。

15) PLC 各类模块必须是经过特殊的涂覆处理，即将非常薄的绝缘材料均匀地喷涂到印刷电路板或元器件上以防止外界环境的影响，能抗酸性和腐蚀性，特别是硫化氢气体的腐蚀，符合工业环境中使用标准

2 CPU 模块

1) CPU 模块提供模块化用户内存，能解决大量 I/O 问题，可以控制本地和远程 I/O。处理器可以通过 EtherNet、PROFINET、PROFINET IO、PROFIBUS、Modbus 等监控 I/O，CPU 带 2 个 RJ45 网口和一个总线接口。

2) 支持 PROFINET MRP 介质冗余，支持 PROFINET MRPD 介质冗余。

3) 编程语言：梯形图、结构文本、功能块、顺序功能图；

4) CPU 起着内部诊断检查的作用，并通过指示灯提示用户。

5) PLC 内部采用 32 位的高性能工业级别微处理器，处理每条二进制指令的时间不超过 8 纳秒，浮点数运算时间不超过 37 纳秒，PROFINET 网络 I/O 扫描时间：2ms。

6) PLC 控制器断电时由锂电池供电并保持数据，CPU 在不加扩展卡的情况下，CPU 的内存容量集成工作内存不低于 2M 内存（用于程序）和 8M 内存（用于数据），存储器卡支持扩展到 32GB，附带 2GB 以上内存卡。

7) PLC 提供符合 IEEE 802.3 标准的 10M/100M 自适应 Ethernet 接口。PLC 与上层监控系统通过以太网进行连接。并且支持 OPC UA 协议，CPU 可作为服务器或客户端。

8) 在带电情况下，控制器 I/O 模块支持热插拔。

9) 多优先级多任务操作系统，支持一个连续任务和 31 个由用户组态的周期任务，每一个周期任务又分配给 32 个程序，程序调度由用户来组态。

10) CPU 带一个监控屏幕，用户可通过监控屏幕和按键查询与设置 CPU 的基础信息和报警信息。

11) 控制器整体平均故障间隔时间 (MTBF) $\geq 1,000,000\text{h}$

12) CPU 级别不低于西门子 S7-1516-3PN/DP。

3 电源模块

1) 电源：220VAC \pm 10%。（与框架和模块相配）；

2) 工作电压：90~264VAC；

3) 频率范围：47~63HZ

4) 工作温度：-25~70 摄氏度；

5) 保存温度：-40~85 摄氏度；

6) 相对湿度：20%~95%；

7) 隔离：2500VDC 或 1800VAC 持续 1 秒；

8) 跨接时间：30ms。

4 以太网模块

1) 工业以太网：通讯速率 10/100/1000Mbps；

2) 专用工业控制总线，实际最低通讯速率不得低于 5M，或连接 10/100M 工业以太网。

通讯速率不随控制站点的增加而降低；

3) 以太网模块要求满足市场上成熟的工业以太网协议。

5 Modbus 通信模块

1) Modbus：通讯速率 96Kbps~12Mbps；

2) RS485 接口或 RS232 接口

6 数字输入模块 (DI)

1) 32 点、16 点输入：24VDC；

2) 支持带电插拔，可拆端子块；

3) 点级的故障报告和现场级的诊断检测；

4) 数据时标功能；

5) 故障锁定功能；

6) 开路检测及输入短路保护功能；

7) 故障时标功能；

8) 光电隔离功能；

9) 输入模块对于每个输出都要有状态指示。

7 数字输出模块 (DO)

- 1) 32 点、16 点继电器型输出，支持通道保护；
- 2) 支持带电插拔，可拆端子块；
- 3) 点级的故障报告和现场级的诊断检测；
- 4) 数据时标功能；
- 5) 故障锁定功能；
- 6) 光电隔离功能；
- 7) 开路检测及输出短路保护功能；
- 8) 输出模块对于每个输出都要有状态指示。

8 模拟输入模块 (AI)

- 1) 16 路、8 路差动模拟量输入模块：4~20mA，分辨率 16 位；
- 2) 支持 4-20mA，1 至+5VDC，0 至 10VDC；
- 3) 点级的故障报告和现场级的诊断检测
- 4) 数据时标功能；
- 5) 故障锁定功能；
- 6) 支持带电插拔；
- 7) 可拆端子块。

9 模拟输出模块 (AO)

- 1) 8 路、4 路差动模拟量输出模块：支持 4~20mA，1 至+5VDC，0 至 10VDC；
- 2) 分辨率 16 位；
- 3) 点级的故障报告和现场级的诊断检测
- 4) 数据时标功能；
- 5) 故障锁定功能；
- 6) 支持带电插拔；
- 7) 可拆端子块。

10 触摸屏

- 1) 显示器件：触摸屏型彩色液晶屏，带防眩保护层；
- 2) 有效显示区域：12 英寸；
- 3) 显示分辨率：1024*768 点；
- 4) 容量：基本内存不低于 64M，且可以通过闪存卡扩展到 256M 内存及 512M CF 闪存，运行信息、报警信息、趋势分析等信息分开显示，记录不少于 10000 条或 1 年记录；
- 5) 画面数量：≥500；
- 6) 显示文字：英文、数字、中文且支持 16 种在线语言切换；
- 7) 通讯接口：2 个 USB2.0，内置以太网及串行通讯端口
- 8) 电源电压范围：DC 24V；

- 9) 保存温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$;
- 10) 运行温度: $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$;
- 11) 保护构造: IP65;
- 12) 运行寿命: MTBF ≥ 50000 小时;

11 工业光纤交换机

- 1) 端口类型: 10/100/1000 BaseT(X), 1000BaseFX;
- 2) 端口数量: 满足系统接口要求, 并有充足备用;
- 3) 网络标准: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 80;
- 4) 支持 Turbo Ring, Turbo Chain, RSTP/STP 和 MSTP 网络冗余, 支持 HRS/PRP0 毫秒收敛功能;
- 5) 报警功能: 继电器;
- 6) 电压: 24VDC(12-48 VDC);
- 7) 其它功能: 冗余双直流输入, 反接保护, 过流保护, 导轨安装;
- 8) 工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$;
- 9) 支持 PROFINET、EtherNet/IP 和 Modbus/TCP 工业以太网协议;
- 10) 流量控制: IEEE 802.3x 流控, 背压式流控;
- 11) IEEE 1588 PTP V2 (精密时间协议), 支持精确的网络时间同步;
- 12) 支持 SFP 接口;

12 PLC 站 UPS 电源

- 1) 输入电压: AC115V \sim 300V, 50Hz \pm 10%, 单相;
- 2) 输出电压: 单相 220V \pm 2%, 50Hz \pm 0.2%;
- 3) 输出功率: 按设备清单参数为准;
- 4) 输出波形: 正弦波, 谐波失真 \leq 3%THD;
- 5) 蓄电池容量: 按设备清单参数为准, 带安装箱(柜);
- 6) 蓄电池寿命: 10 年, 免维护;
- 7) 负荷峰值因数: 5:1;
- 8) 过载能力: 125%时 10min, 150%时 30S;
- 9) 在线式运行方式, 自动切换旁路工作, 无切换时间;
- 10) 微处理器控制, 全自动操作, 有 RS-232 通信接口;
- 11) 平均故障间隔时间 (MTBF): ≥ 50000 小时。
- 12) 带以太网通讯端口

13 光缆

- 1) 基本规格: 12 芯单模, 铠装室外型, ; 波长 1310/1550nm;
- 2) 损耗 (波长/损耗值): 1310/0.35dB/Km, 1550/0.20dB/Km;

- 3) 加强件：金属加强件；
- 4) 光纤色标：每根光纤在整个长度范围内标色；
- 5) 护套：防水、防震、防腐、防微生物；
- 6) 长度标记：护套外带有间隔不大于 1m 的长度标记；
- 7) 允许弯曲半径： $\leq 15d$ （固定后）；
- 8) 使用寿命：不少于 30 年；
- 9) 工作温度： $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。
- 10) 允许拉力 1500N（短期）/600N（长期），允许压力 3000N（短期）/1000N（长期）

14 导轨型直流 24V 开关电源

1) 输入参数：

输入电压范围 85~264VAC

频率 47~63Hz

耗用电流输出电压为 24V 时约 3A

25℃时的瞬时启动电流 $<24\text{A}$

瞬时掉电桥接时间 $>20\text{ms}$

输入端保险丝，内焊式 6.3AT

2) 输出参数：

额定输出电压 12VDC $\pm 1\%$ 或 24VDC $\pm 1\%$

输出电压调节范围 22.5~28.5VDC（ $>24\text{V}$ 恒定）

额定输出电流 10A

剩余纹波度/开关头峰（1.2MHz 带宽）150mVSS/100mVSS

最大消耗功率空载/额定载荷 约 5W/约 53W

效率 $>82\%$

3) 导轨型工业电源

15 PLC 控制柜

1) PLC 控制柜的制作工艺应严格按照国家相关的行业标准。所有控制柜要完整地装配，在制造厂内要安装好设备并接线。配有安装用的起重吊耳，带有可锁上的前门，防护等级为 IP54，户外安装防护等级为 IP55；

2) 控制柜体外壳采用 2mm 厚的 304 不锈钢板结构，前后开门，门上配有手柄和锁，后门上有铭牌，能够快速安装和拆卸，所有的门或出入口都用氯丁橡胶密封。要提供足够的尺寸，门缘在顶部和底部要有转轴，以便于平滑开启，门的锁紧程度经保证在门关上时，能将门垫片压入 2%，在门的背部要做加固，以免设备对门造成挤压或偏移，门要用 1/4" 不锈钢插销悬吊在连续的铰链上。在内部提供安装板，用于所有设备和端子板安装；

3) 控制柜包括功能单元、控制保护等设备，对每个装置留有适当的空间便于接线和维

修,控制柜要有 20%扩展安装空间,以便远期修改和增加元件;

4) 控制柜内用于交直流回路的线应为 BVR 的铜线,按负载电流选定且线径应符合国家标准,柜内走线必须经过线槽,线槽填充度不能超过 40%。对每一路输入的交流或直流电源均应设置进线微型断路器,供给仪表的交流电源应有单独的微型断路器以方便进行电源开断操作;

5) 控制柜包括功能单元、控制保护等设备,对每个装置留有适当的空间便于接线和维修,控制柜内要有 20%扩展安装空间,以便远期修改和增加元件。

6) 控制柜端子板要求并有 20%余量,将柜内备件和端子板连好线控制,所有导出线和端子上做永久性编号,并与安装施工图相对应;柜体的接线端子采用威德米勒、菲尼克斯、万可 WAGO 或具备同等质量或以上的品牌产品;

7) 控制柜体中的接线采用平板压接方式,所有线缆有编号,且在线缆两端头端子处做标志,标记线号,线号和标志用 PVC 打号机打印出的。所有线头应有铜鼻子,接线螺丝压紧,不得松动,所有接线应整齐。特殊信号线,如通讯数字数据和多种信号要用厂家专用的标准电缆;

8) 所有的输出信号均采用中间继电器进行隔离,中间继电器及空气开关、接触器等电器元件采用 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品。中间继电器应自带动作指示灯;

9) 柜体内有配电用及维修用的 220VAC 电源插座,轨道式安装。

10) 柜体设有防小动物进入的通风装置,当柜内温度接近各元件允许的最高温度,要提供强制的通风,风扇要有可清洗滤网,风扇要有防护手指免受伤害措施。除了靠墙安装的柜,其他控制柜通气孔要在柜的背面,顶部和底部,通气孔被压制成金属片结构,对靠墙安装的设备,通风孔要放在其两侧。

11) 控制柜内提供门控灯,安装在柜的顶部,并且要具有更换灯具的操作空间。

12) 柜内配置足够容量的带隔离屏蔽的控制变压器;

13) 柜内所有线路用软铜线,按照负荷大小选定线径。不同功能的线用不同颜色区分;

14) 柜内提供 2 条接地铜排,一条用于信号和屏蔽接地,一条用于设备和控制柜保护接地,信号接地母排安装在独立的支座上。每条接地母排上有不少于 5 个的接地点;

15) PLC 电源进线、模拟信号线、数字开关量线尽量安放在不同的线束内;所有柜内外的接线应先通过柜体端子排,特殊设备可以直接与电线电缆相连;

16) 系统总屏蔽、抗电磁干扰符合 IEC801/VDE0843 和国家 GB 中屏蔽、抗辐射有关技术要求。

17) 控制柜应有效接地,并接入厂内电气接地系统,形成接地网。

16 模拟信号浪涌保护器

1) 标称持续工作电压: 24V

- 2) 标称放电电流: 3kA
- 3) 最大通流容量: 5kA
- 4) 限制电压: $\leq 40V$
- 5) 响应时间: 1ns
- 6) 传输速率: 10Mbps
- 7) 插入损耗: $\leq 0.5dB$
- 8) 每个 PLC 柜、仪表箱需配置相应的浪涌保护器

5.1.3.3. 过程控制与分析仪表技术要求

1) 现场仪表一般要求具有多参数检测、在线式连续检测、自运算、线性校正、自动温度补偿、现场数字显示、故障诊断等智能化功能。现场仪表使用的材料、安装形式、量程范围等应适应污水和污泥处理现场,能长期连续在线测量。所有仪表均要求实用、可靠、稳定、易操作、易维护、耐腐蚀、寿命长、无公害,并具有在同类工程中长期可靠稳定运行的实绩。

2) 水质分析仪表应具备探头自清洗功能,清洗方式为空气清洗、机械式清洗或其他液体清洗剂。

3) 水质分析仪必须使用化学试剂时,应遵循试剂价格低、无毒性、货源广的原则。

4) 户外安装的变送器应设遮阳板,接口设备和电源安装在仪表箱内,以利于设备稳定工作。

5) 每套检测仪表需带有足够的专用电缆(由传感器至变送器的专用电缆长度不得少于 10 米)。

6) 投标人中标后需提供主要仪器仪表生产厂家的供货及质保确认函。

7) 现场安装的传感器和变送器必须提供全套完整的安装固定用支架,材质(包括紧固件)为 304 不锈钢,传感器的安装支架要求传感器能够方便拆卸以便日常维护所需。

8) 室外(包括部分室内)仪表箱采用立柱式安装,立柱高 1100mm,304 不锈钢制成。室内仪表箱如采用壁挂式安装,需有稳固的安装结构,高度便于仪表箱的观察。

9) 现场仪表箱尺寸 520mm×400mm×250mm,304 不锈钢制成,壁厚 2mm,带观察窗,具通风散热措施,防护等级室外安装为 IP55,室内安装为 IP54。

10) 部分检测仪表需提供必要的现场总线接口。

1 分体式、一体化超声波液位计/超声波液位差计

1)概述

功能:测量、指示和传送液位信号;

形式:超声波原理;

组成：液位传感器、变送器及全部安装附件和电缆。

2)性能

测量范围：0~2m，详见“**在线仪表清单**”；

测量精度： $\leq \pm 1\text{mm} + 0.17\%$ ；

分辨率：0.1%测量范围或 2mm；

环境温度：(外壳)-20~50℃；

发射角(全角)： $\leq 12^\circ$ ；

稳定性：十二个月 0.1%，并可去除水面剧烈波动的干扰；

重复性： $< \text{满量程 } 0.1\%$ ；

零点迁移：盲区以外任意设定。

3)传感器

带一体化温度探头用来矫正超声波的运行时间；

虚假回波自动抑制功能；

防护等级：IP68；

安装方式：螺纹直接安装；

盲区：10 米量程 0.3 米。

4)变送器

显示：带背光 LCD 240×160 像素分辨率；就地能直接显示回波图及历史趋势图；

控制：通过背光的 LUI 显示界面，四个就地按键及快速启动向导能便捷地设置菜单里的参数；

隔离输出信号：1 路 4~20mA HART 协议；

电源：220VAC, 50Hz，带电源过电压保护器；

防护等级：IP65；

安装方式：不锈钢立柱式安装。

2 ORP 测量仪

ORP 检测仪指采购清单中以下名称的仪表：ORP 测量仪、在线 ORP 测定仪、在线式 ORP 检测仪、氧化还原电位仪、氧化还原电位传感器。

1) 用途：用于测量、显示和传输水解酸化阶段以及反硝化过程中的氧化还原电位，安装于生化池。

2) ORP 传感器

测量原理：智能数字电极，电极非接触式感应信号传输；或差分电极，带双阶参比电极（接地电极和参比电极）；或玻璃电极法；

测量范围：-1000~+1000mv；

★精度：±5 mV；

稳定性：每 24 小时 2mV，不累积；

探头最大传输距离：不低于 100 米；

传感器压力上限（不带安装附件）：6.9bar（105℃）；

内置温度传感器：NTC300Ω热敏电阻，分析仪显示温度值，不提供自动温度补偿；

水样流速：最大 3m/s；

防护等级：IP68；

电缆线长：10 米；

安装方式：浸没式安装。

3) 变送器

显示：图形数据点阵 LCD，带 LED 背景灯照明，半透明反射式；在任意光线下可读；

显示屏分辨率：160×40 像素；

显示屏尺寸：48×68 mm（1.89×2.67"）；

安全等级：两个密码保护；

输出信号：两路 4~20mA 模拟信号，带独立的 PID 控制功能，带 RS485 通讯。

工作环境：-20~60℃，0~95%相对湿度、无冷凝；

存储环境：-20~70℃，0~95%相对湿度、无冷凝；

数据存储：有 2 个数据记录仪，每个为 128Kb。记录数据以 XML 的格式被下载到 SD（4G）卡上；

外壳防护等级：NEMA4X/IP66；

电源：220VAC±10%，50Hz；

电子认证：EMC: CE 认证，电磁和辐射排放符合 EN 50081-2，抗干扰符合 EN 61000-6-2；

安装方式：不锈钢立柱式安装，自带安装立柱、支架及控制箱；

外壳材质：聚碳酸酯，铝质（镀粉末），不锈钢。

4) 附件

传感器浸没式安装附件；

5) 其他

仪表校准可修正值上限≥±500mv；

3 热式气体流量计

热式气体流量计指采购清单中以下名称的仪表：空气流量计、热式气体流量计、热式气体质量流量计、气体流量计。

1) 用途:测量、指示和传送管道中质量瞬时流量和累积流量。

2) 技术要求

形式：热扩散式质量流量测量，插入式探头，一体式结构；

组成：插入式传感器、变送器及附件；

测量精度： $\pm 1\%$ 满量程；

量程：详见“在线仪表清单”；

温度要求：环境温度 $0\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，介质温度 $0\sim 90^{\circ}\text{C}$ ，储存温度 $0\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；

重复性：0.2%；

传感器防护等级：IP68。

响应时间：1 秒；

显示表头：数字 LED 表头；

传感器材质：316/316L 不锈钢

测量显示：瞬时流量、累计流量；

输出信号： $4\sim 20\text{mA}$ HART 协议；

通讯：MODBUS

电源：220VAC 或 24VDC；

防护等级：IP65。

3) 附件

插入式一体化安装附件。

4 电磁流量计

1) 用途：测量、指示和传送污水厂进出水、回流污泥的瞬时流量和累积流量。

安装位置：进水计量井、出水计量井、污泥回流计量井等

2) 传感器

测量原理：法拉第电磁感应原理；

测量范围：0.01~10m/s，详见“在线仪表清单”；

★测量精度： $0.2\%\pm 1\text{mm/s}$ ；

耐压等级：PN10

测量管径：详见“在线仪表清单”；

环境温度： $0\sim 60^{\circ}\text{C}$ ；

介质温度： $0\sim 60^{\circ}\text{C}$ ；

电极材料：哈氏合金电极；

衬里材料：硬橡胶；

防护等级：IP68；

安装方式：管道法兰安装（DN 标准），投标人提供连接法兰及螺栓；

连接电缆：≥20 米，满足电磁流量计传感器至（监测房安装的）的变送器，中间不能有接头。

3) 变送器

显示表头：数字 LED 表头；

测量显示：瞬时流量、累计流量、时间日期；

输出信号：瞬时流量以 4~20mA DC 模拟量输出，累计流量以脉冲方式计算。其他电磁流量计与中控通讯：瞬时流量以 4~20mA DC 模拟量输出，累计流量以 MODBUS 通信方式输出。

进、出水流量计变送器安装于进、出水监测房（仪表间）内。

4) 附件

分体式安装的附件，若流量计参数信息通过专用芯片储存，须多配一块相同参数信息的备用芯片。

5) 其它

进、出水流量计需符合东莞市生态环境局、东莞市质量技术监督局等部门相关验收标准，能接入市环保在线监控平台。

5 硝态氮检测仪

硝态氮检测仪指采购清单中以下名称的仪表：在线 NO₃-N 分析仪、NO₃ 测量仪。

1) 传感器参数：

原理：硝酸盐离子吸收波长约为 190-230nm（UV 紫外线）。在此波长范围内，硝酸根离子具有与硝酸盐离子相同的吸光度。在测量池中，硝酸盐和硝酸根离子的紫外吸光度与硝酸盐和硝酸根的浓度成正比例关系。通过算术方法消除干扰因素（例如：浊度、污垢或有机碳氢化合物）对测量的影响。通过传感器内置标定曲线将两个通道中的信号比转换成硝酸盐浓度（可转换硝态氮浓度）。

探头为数字探头，即插即用

测量范围：0.1-50mg/L or 0.01-20mg/L（NO₃-N）

最大测量误差：0.1-50mg/L: <10mg/L: ±0.2mg/L

>10mg/L: 满量程的 2%

0.01-20mg/L: <2mg/L: ±0.04mg/L

>2mg/L: 满量程的 2%

重复性：±0.2mg/L

漂移：<0.1mg/L /周

环境温度：-20……60℃

过程压力：绝压值：0.5……10bar

探头防护等级：IP68

材质：传感器-不锈钢 1.4404（316L 不锈钢）

光学视窗：石英玻璃

O 型密封圈：EPDM

过程连接：G1

带自清洗系统

配套浸入/流通池支架

2) 变送器参数

功能：可任意连接各种参数传感器：pH/T、ORP、悬浮物浓度、溶解氧、硝酸盐、UV 法 COD、浊度、余氯及水中油等，支持热插拔及无需断电自动识别所连接传感器

显示：大屏幕 LCD 背光显示、图形化引导菜单及中文操作界面，可通过背光颜色变化提示报警信息

输出：4-20mA+HART，带 RS485 通讯

电源：100 ~ 230VAC±15%，50/60Hz

工作温度：-20-60 °C

环境湿度：10…95 %，无冷凝

防护等级：IP66/67 气密性和抗腐蚀性符合 NEMA TYPE 4X 标准

故障报警：故障报警可设定；继电器：最多可带 4 个触点，用于清洗及限位等

电子认证：CE 认证，抗干扰符合 EN 61326-1：2006；

5.1.3.4. LED 液晶显示屏

主要参数

1) 屏幕尺寸：≥80 英寸

2) 分辨率：4K（3840*2160）

3) 对比度：≥50000000:1

4) 刷新率 大于等于 144Hz

5) 可视角度：>178/178 度

- 6) 峰值亮度: 5000.000nit
- 7) 寿命: ≥ 100000 小时
- 8) 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim -50^{\circ}\text{C}$, 湿度: 10%--90%
- 9) 接口: 4*HDMI2.1; 1*网络接口; 3USB3.0
- 10) 供电要求 $110 \sim 220 \text{ VAC} \pm 15\%$;
- 11) 硬件配置 $110 \sim 220 \text{ VAC} \pm 15\%$;
- 2、壁装支架(不锈钢材质)

5.1.3.5. 自动控制系统方案与功能

1、系统方案

全厂的控制管理系统是基于现代先进控制思想的分布式计算机控制系统(即集散型控制系统),它集成了当代计算机技术、高性能控制器及智能化仪表的各自特点于一身,使其在污水处理厂的运行管理方面发挥了巨大的作用。

由控制器及自动化仪表组成检测控制系统—现场控制站,以控制分区为对象,具有独立的区域控制能力,能接受中央控制的调控,但不依赖中央控制的存在,对污水处理厂各过程进行分散控制;再由中央控制室,对全厂实行集中管理。各分控站与中央控制室之间由工业以太网进行数据通信,现场控制站与现场测控自控仪表设备之间通过标准 $4 \sim 20\text{mA}$ 模拟信号连接并可通过开放式现场总线进行通信,现场控制站与进出水监测站房仪表通过数采仪 Modbus 或以太网进行数据传输。现场控制站根据污水处理厂所采用的工艺和构筑物的平面分布,设置在控制对象和信号源相对集中的建筑物中。

厂区网络为环形主干网+局部星形拓扑网络结构,自适应 10/100/1000Mbps 传输速率,全双工通信,网络传输介质有光缆、双绞线,主网络系统布线、子网络系统布线统一考虑、综合利用,设备监控、数据管理及运行管理采用 C/S+B/S 模式(Client/Server+Browser/Server)在数据服务器上安装组态软件的服务器端(开发版),在工控机上安装客户端(运行版)。

SCADA 可无缝兼容多种设备通信接口与通信协议,无需第三方驱动进行数据采集,支持协议至少包括西门子、Allen-Bradley CSP /DF1/EIP、Modbus、DNP、GSM、IEC 60870-5-101/104、OPC 等,有效提高系统的稳定性,易上手、易维护,无需根据不同通信协议进行安装相应驱动。

设备的控制方式如下:

1) 现场手动模式:设备的现场控制箱或 MCC 控制柜上的“就地/远程”开关选择“就地”方式时,通过现场控制箱或 MCC 控制柜上的按钮实现对设备的启/停、开/关操作。

2) 遥控模式：即远程手动控制方式。现场控制箱或 MCC 控制柜上的“就地/远程”开关选择“远程”方式，操作人员通过控制站操作面板或中控系统操作站的监控画面用鼠标器或键盘选择“遥控”方式并对设备进行启/停、开/关操作。

3) 自动模式：现场控制箱或 MCC 控制柜上的“就地/远程”开关选择“远程”方式，且操作人员通过控制站操作面板或中控系统操作站的监控画面用鼠标器或键盘将“自动/遥控”设定为“自动”方式时，设备的运行完全由各 PLC 控制站根据污水处理厂的工况及生产要求来完成对设备的运行或开/关控制，而不需要人工干预。

控制方式设计为：就地手动控制优先，在此基础上，设置远程遥控和自动控制。控制级别由高到低为：现场手动控制、遥控控制、自动控制。

手动干预是操作人员的专有权利，因为过程连锁在此模式下无效；而自动模式下，安全连锁是有效的，并限制操作的可能性，可防止非正常状态下运行。离工艺过程越近的控制层具有更高的优先权。

2、系统功能

PLC 分控站

1) 按控制程序对所辖工段内的工艺过程、电气设备进行自动控制，同时采集工艺参数，电气参数及电气设备运行状态。

2) 通过工业以太网与中央控制室的监控管理系统进行通信。向监控管理系统传送数据，并接收监控管理系统发出的开停机命令。

3) 在操作屏上显示所辖工段的工艺流程图，工艺参数，电气参数，及设备运行状态。通过功能键盘设定工艺参数，控制电气设备。

4) 采集的主要工艺参数有：液位、瞬时流量、累计流量、压力、温度、pH、DO、硝氮、电流、电压、频率等。

设不间断电源，保证在停电故障时系统仍能安全可靠地运行 2 小时以上。

3、软件系统

污水处理厂的 control 软件包括系统软件、应用软件、通信软件、管理软件和二次开发所必需的软件。这些软件必须是成熟的商品软件，并具有类似工程的应用业绩。中央监控 SCADA 系统组态软件在满足要求后仍留有 20% 以上的扩展容量。

4、中央控制室 MMI

1) 采集工艺过程数据、设备运行状态、电力系统运行状态和数据，远程控制工艺设备运行。

2) 能在显示器上显示总工艺流程图，各单体工艺流程图，供电系统图，工艺参数，电气参数，电气设备运行状态等。在确定监控画面后，可对监控对象进行形象图符设计、组态、连接、生成完整的实时监控画面，使用户能在监视器上查询到各种监控对象的动态信息及故障，其形式可以是图像、报表、曲线以及直方图等。同时还应具有友好的汉化人机

接口界面，采用图形、图标方式，使管理人员方便地使用鼠标及键盘对系统进行管理、控制，通过监控画面的切换，进行数据查询、状态查询、数据存储、控制管理等各种操作。人机交互画面必须在能完全体现现场工艺、设备和运行情况的前提下做到画面整体的干净、整洁，画面中构筑物、设备、仪表等模型应易于辨别，文字信息在画面中也应清晰可辨，背景图、各类模型、操作面板、文字等所采用的颜色应保证不易混淆，并且整体画面具有一定的审美水平。

3) 操作站以“人—机”对话方式指导操作，自动状态下，可用键盘或鼠标器设定工艺参数、控制电气设备。

4) 根据采集到的信息，自动建立数据库，能提供整个监控系统运行的各种数据参数、各机械电气设备状态以及各接口设备状态的实时数据库及历史数据库，并能根据信息分类生成各种专用数据库，并自动生成工艺参数的趋势曲线，且具有在线查询、修改、处理、打印等数据库管理软件，可进行日常的操作及维护，同时还应具有 ODBC 功能，与其它关系数据库建立共享关系，使之将来能与管理信息系统（MIS）联网操作。保存在内存中的实时数据库应存贮有各种监控对象的动态数据，数据刷新周期可调，以保证关键数据的实时响应速度。短期历史数据库应能保存 7 天的实时数据和组合数据，并不断地予以刷新（其数据来自于实时数据库）。历史数据库中能存入各设备的运行参数、报警记录、事故记录、调度指令等。并具有提供存贮 3 年运行数据的能力。管理人员通过对工艺曲线进行分析、研究，进一步改进工艺运行方案，提高生产效率。

5) 按生产管理要求打印年、月、日、班运行报表，报警报表，故障报表及工艺流程图(彩色硬拷贝)。实时报警打印和故障打印。

6) 通过通信总线与分控制站的现场控制系统进行通信。计算机系统可在线诊断各类故障。

7) 设不间断电源，保证在发生停电故障时该系统仍能安全可靠地运行 2 小时以上。

8) 预留标准化接口，以便后期与厂管理系统联网，实现资源共享、综合管理。

9) 时间参数：

报警响应时间： $t \leq 1\text{ s}$ ；查询响应时间： $t \leq 5\text{ s}$ ；实时数据更新时间： $t \leq 1\text{ s}$ ；控制指令的响应时间： $t \leq 1\text{ s}$ ；计算机画面的切换时间： $t \leq 1\text{ s}$ ，不允许出现黑屏。

5、日常管理

日常的数据管理，对采集到的各种数据经计算、处理、分类，自动生成各种数据库及报表、供实时监测、查询、修改、打印，生成后的报表文件的修改或重组。软件系统的可靠性应能保证数据的绝对安全，防止数据的非法访问，特别是对原始数据的修改，按操作等级进行管理，一般情况下，至少应设置三级操作级，即观察级、控制操作级、维护级，每一级都需有访问控制。具有日常的网络管理功能，维持整个局网的运行，定时对各接口设备进行自检、异常时发出报警信号。

6、设备管理

能对组成系统的所有硬件设备及运行状态进行在线监测及自诊断，能对实时监控的所有对象的运行状态进行监测及自诊断，有对各类设备运行情况（如工作本次时间、累计时间、开关次数等）进行在线监测，并存入相应文档，以备维护、保养，能对设备故障提出处理意见，以供参考。

所有设备新增保养倒计时功能，在系统内人工设置每台设备的单次保养间隔次数或时间，当设备已达到 80% 的保养间隔次数或时间则在设备图标右上角弹出保养提示，当设备已达到 100% 的保养间隔次数或时间则把设备图标变为红色并显示保养到期报警信息。

7、能耗管理

软件系统应对系统的设备运行记录及控制模式进行综合考虑，使系统能在最低的消耗下，发挥最大的效率。

能耗管理应至少包括以下内容：

①电力消耗；

1、10KV 高、低压配电系统：进线柜应显示合闸、故障、接地、相电流、相电压、有功功率、无功功率、功率因数、总电度、总谐波失真；备用柜应显示合闸、故障、相电流、有功功率、无功功率、功率因数、总电度；母联柜应显示合闸、故障、电流；变压器进线柜应显示合闸、故障、高温、电流、总电度。

2、低压配电系统：每台设备都有自己的电力监控数据，根据功率的大小分为大型设备和小型设备，其中，大型设备应显示相电压、线电压、相电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、有功电度、无功电度、总电度、总谐波失真、频率；小型设备应显示相电压、相电流、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数。

3、电力监控报表与趋势图：系统应具备独立的电力监控报表和电力趋势查询，其目的主要为监控厂区电耗和设备异常用电情况，其中，10KV 高、低压配电系统应记录各配电柜有功功率、功率因数、总电度；大型设备配电柜应记录相电压、相电流、有功功率、功率因数、总谐波失真、总电度；小型设备配电柜应记录相电流、有功功率、功率因数、总电度（计算值）。

4、分时计费功能：实时显示、统计各变压器高压进线柜的电度值,对电能数据进行分时计费统计,具有多种分时计费(峰、谷、平值等)方案和费率的种类。

5、配电系统温度：系统需实时监测配电房温湿度数据和发热量大的电柜温度数据，例如：进线柜、电容补偿柜、母联柜、提升泵配电柜、鼓风机配电柜、回流泵配电柜等。系统还须实时监测变压器温度和风扇运行情况。

6、UPS 管理：系统通过 UPS 电源的以太网接口读取 UPS 的运行参数，并且需在系统中展示 UPS 的工作模式、负载情况、输入情况、电池剩余容量、故障信息等数据。

②化学药剂消耗（包括絮凝剂及其它添加剂等）；

- 1、系统应具备展示各类化学药剂的瞬时药耗量。
 - 2、系统应具备计算各类药剂日消耗累计量、日吨水药耗等数据，并生成报表、趋势。
- ③水消耗。

- 1、系统应具备展示各单体自来水瞬时消耗量，计算各单体日累计消耗量；
- 2、系统具备计算厂区每日自来水费，并生成报表、趋势；

8、报警管理

报警管理系统遵循 ANSI/ISA-18.2 行业标准，报警管理系统中报警内容应包含故障报警和事件报警，对于报警信息应具备报警编号和分类，高级别报警信息需要人员手动确认与消除，低级别报警信息可以自动刷新清除，报警级别可根据采集信号值动态调整。

9、系统构成

根据本项目工艺流程和总平面布置，结合 MCC 的位置和供配电范围，按照控制对象的区域、设备量，以就近采集和单元控制为划分区域的原则，分设一个中央控制室及各区域 PLC 控制站。

系统软件，操作系统选择实时多任务多用户操作系统，中文版本，配备汉字二级字库，具有开放式的软件接口，便于与外系统构成通讯链路。

数据库系统，开放的实时数据库通过对监控对象的组态、对监控对象的实时监测和控制，自动生成操作记录表、遥信变位、事故记录等实时数据。实时数据库具有标准的外部数据接口，能与其它控制软件和数据库交换数据。历史数据库能通过 DDL、DDE 及 OLE 等与其它应用软件交换数据，并带有标准的 SQL 接口和 ODBC（Open Data Base Connect）接口，提供系统维护和管理手段。

本项目投标人负责完成全厂自控系统的集成工作。

10、中央控制室 MMI

中控室内集中设置数据服务器与监控操作站，系统实现监控管理计算机的冗余，在运行过程中自动检查监控管理计算机的运行状态，一旦发生错误，备用的监控管理计算机可以自动地投入运行，而不需要人为干预，具有灵活的运行方式。

系统中数据服务器主要用于数据处理、储存、发布，监控操作站主要用于厂区设备的实时监控。

网络打印装置为各类图文、报表的输出提供直接手段。

UPS 为中央控制室的所有设备提供了高质量的稳定电源，同时为全厂视频监控系统供电。

11、PLC 控制站

现场控制站配置一套控制柜。柜内包括控制器、操作员界面 OP、24VDC 电源装置、网络适配器、总线隔离器、电源和信号防雷过电压保护装置、小型断路器、接线端子、小

型继电器，安装连接缆线和附件等。

各项目按照生产区域、功能和 MCC 的分配状况划分区域 PLC 控制站。

12、时间同步

自动化系统网络的设备，包括但不限于监控计算机、数据服务器、PLC 系统、视频监控摄像头、视频监控 NVR 等，都应具备周期性对时功能。在网络内部设立 NTP 服务器，使所有设备自动与 NTP 服务器进行对时，并且 NTP 服务器定期与中国标准时间进行对时。

13、运行控制

本节内容系按照参考的工艺布置所作的控制系统配置，投标人应根据提交的具体工艺布置，对本节内容进行细化，包括控制系统的配置方案、运行控制要求、控制设备数量、技术标准和指标等。

（1）离心潜污泵

潜水泵在自动控制时水泵运行由控制器根据水泵间水位自动启动及停止，同时设计有现场手动按钮控制方式。

具备轮换运行机制，在遥控自动模式下，程序根据泵的累计运行时间合理调用每台泵。

具备低液位保护功能，在遥控自动模式下，当液位低于阈值时（可人工设置），系统自动弹出关停潜水泵确认信息，并在一定时间后自动关停提升泵。

新增流量控制功能，在遥控自动模式下，通过调整泵的启动数量和泵的频率来控制流量，原则上应将泵的启停次数降至最低。

PLC 对进水泵现场控制箱的监控信号有：

- 1) 每台电机运行/停止状态
- 2) 每台电机总故障保护动作状态
- 3) 每台电机手动/自动控制状态
- 4) 每台电机工作电流、电压
- 5) 运行频率指示（仅变频器控制的泵）
- 6) 运行电流指示（仅变频器控制的泵）
- 7) 每台电机运行/停止命令
- 8) 设定频率（仅变频器控制的泵）
- 9) 本次运行时间、累计运行时间
- 10) 上次启动时间、上次停止时间
- 11) 当日开关次数、累计开关次数

（2）生化池（或生化池及 MBR 池）

生化池作用是为各种优势微生物的生长繁殖创造最佳的环境条件和水力条件，使得有机物的降解、氨氮的硝化，以及磷的释放、吸收等生化过程保持高效反应状态，有效地提高生化去除率。

生化池内设有混合液回流泵、回流污泥泵、剩余污泥泵、搅拌器等，根据池上 DO、ORP、MLSS 等仪表的实时监测值进行相应的控制使生化池发挥最优的处理性能。

PLC 对生化池现场控制箱的监控信号有：

- 1) 每台电机运行/停止状态
- 2) 每台电机总故障保护动作状态
- 3) 每台电机手动/自动控制状态
- 4) 每台电动调节阀的开度反馈信号
- 5) DO 检测仪的溶解氧值
- 6) ORP 检测仪的氧化还原电位值
- 7) MLSS 检测仪的污泥浓度值
- 8) 超声波液位计的液位值
- 9) 每台电机运行/停止命令
- 10) 每台电动调节阀的开度设置信号
- 11) 变频电机运行频率（按设计图纸及招标文件要求）显示与设定

（3）鼓风机

鼓风机房 PLC 柜对每台鼓风机的主要监控信号有：

1) 采集的信号：风机运行电流、频率，输出风量，出风压力，风机控制方式，风机运行、停止、故障状态信号、风机出口调节阀反馈信号、轴承运行温度、电机振动值、风机本次运行时间、风机累计运行时间、生化池 DO 数据等。

2) 输出的信号：风机运行/停止信号、运行频率设定信号，风机出口调节阀或风门的调节控制等。

鼓风机需具备以下功能：

- 1) 每台鼓风机在遥控模式下，均能在中控室经行遥控启停，并且能写入运行参数。
- 2) 具备轮换运行机制，在遥控自动模式下，程序根据泵的累计运行时间合理调用每台泵。

（4）紫外线消毒系统

紫外线消毒系统由投标人提供控制策略。

PLC 控制柜通过光纤以太网和中控室上位机进行通讯。紫外线消毒系统 PLC 柜的主要监控信号有：每一支紫外光灭菌灯开熄情况（ON/OFF）；每一支紫外光灯管的总运行时间（小时）；每一支紫外光灯组的总运行时间（小时）；每一支紫外光灯组运行/停止（次）；柜内的工作温度、电压、电流；系统故障报警，紧急关机信号；整个系统紫外光强度信号等。

（5）回用水泵

回用水泵现场控制箱面板上设“手动/自动”转换开关。“手动”状态下，由控制箱面板上

的按钮控制水泵的运行；“自动”状态下，由所在单体的现场控制站（PLC）控制水泵的运行。

PLC 对水泵现场控制箱的监控信号有：

- 1) 电机运行/停止状态
- 2) 电机总故障保护动作状态
- 3) 电机手动/自动控制状态
- 4) 电机运行/停止命令
- 5) 电机的本次运行时间、累计运行时间

(6) 阀门、闸门

PLC 对生产工艺阀门、闸门的监控信号有：

- 1) 现场、远程控制状态
- 2) 电动调节阀的开度反馈信号（仅对于有开度调节的阀门）
- 3) 闸门开到位、关到位信号
- 4) 闸门开过程信号、关过程信号
- 5) 闸门开阀、关阀命令
- 6) 闸门停开、停关命令
- 7) 每台电动调节阀的开度设置信号（仅对于有开度调节的阀门）
- 8) 阀门故障信号

(7) 高、低压配电间

配电间设有高压开关柜综合保护器、低压开关柜综合保护器、直流屏保护装置、变压器温度保护装置。上述仪表支持 MODBUS 通信。

PLC 必须采集所有经 MODBUS 通信能采集到的信号和数据，并且所有采集数据刷新时间不能大于 5 秒。

电力监控系统需采集的数据有：

高压配电柜：

- 1) 相电压：A 相电压、B 相电压、C 相电压
- 2) 线电压：AB 相电压、BC 相电压、CA 相电压
- 3) 电流：A 相电流、B 相电流、C 相电流
- 4) 有功功率：A 相有功功率、B 相有功功率、C 相有功功率、总有功功率
- 5) 无功功率：A 相无功功率、B 相无功功率、C 相无功功率、总无功功率
- 6) 视在功率：A 相视在功率、B 相视在功率、C 相视在功率、总视在功率
- 7) 功率因数：A 功率因数、B 功率因数、C 功率因数、总功率因数
- 8) 有功电度
- 9) 无功电度

- 10) 总电度
- 11) 频率
- 12) 总谐波失真
- 13) 断路器远方、就地控制信号;
- 14) 断路器、接地开关、小车等位置、储能机构监视; 各种事故, 预告信号报警和闭锁功能; 断路器动作计数; 跳闸回路监视。

补偿柜:

- 1) 1) 相电压: A 相电压、B 相电压、C 相电压
- 2) 线电压: AB 相电压、BC 相电压、CA 相电压
- 3) 电流: A 相电流、B 相电流、C 相电流
- 4) 有功功率: A 相有功功率、B 相有功功率、C 相有功功率、总有功功率
- 5) 无功功率: A 相无功功率、B 相无功功率、C 相无功功率、总无功功率
- 6) 视在功率: A 相视在功率、B 相视在功率、C 相视在功率、总视在功率
- 7) 功率因数: A 功率因数、B 功率因数、C 功率因数、总功率因数
- 8) 有功电度、无功电度、总电度
- 9) 频率
- 10) 投入段数, 故障段数、各段电容器运行时间和投切次数
- 11) 各次谐波电压畸变率 THD_V 和谐波电流畸变率 THD_I

断路器:

- 1) 相电压: A 相电压、B 相电压、C 相电压
- 2) 线电压: AB 相电压、BC 相电压、CA 相电压
- 3) 电流: A 相电流、B 相电流、C 相电流
- 4) 有功功率: A 相有功功率、B 相有功功率、C 相有功功率、总有功功率
- 5) 无功功率: A 相无功功率、B 相无功功率、C 相无功功率、总无功功率
- 6) 视在功率: A 相视在功率、B 相视在功率、C 相视在功率、总视在功率
- 7) 功率因数: A 功率因数、B 功率因数、C 功率因数、总功率因数
- 8) 有功电度
- 9) 无功电度
- 10) 总电度
- 11) 频率
- 12) 总谐波失真
- 13) 最近十次脱扣和报警记录
- 14) 接地故障电流

低压配电柜智能电表:

- 1) 相电压: A 相电压、B 相电压、C 相电压
- 2) 线电压: AB 相电压、BC 相电压、CA 相电压
- 3) 电流: A 相电流、B 相电流、C 相电流
- 4) 有功功率: A 相有功功率、B 相有功功率、C 相有功功率、总有功功率
- 5) 无功功率: A 相无功功率、B 相无功功率、C 相无功功率、总无功功率
- 6) 视在功率: A 相视在功率、B 相视在功率、C 相视在功率、总视在功率
- 7) 功率因数: A 功率因数、B 功率因数、C 功率因数、总功率因数
- 8) 有功电度
- 9) 无功电度
- 10) 总电度
- 11) 频率
- 12) 总谐波失真

变压器温控表:

- 1) 三相绕组工作温度;
- 2) 风机运行状态;
- 3) 风机运行、停止命令;

(16) 曲线报表系统

中控室上位机有系统、完善的曲线与报表系统,包括各水质分析参数、设备运行参数的历史曲线、运行报表,以满足污水处理厂的运行监控要求。

相关设备的拆除及安装由相应的设备包投标厂家负责实施。

5.2. 高低压系统设备

本节规定了东莞市茶山镇污水处理厂改扩建项目配套高低压系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。为了获得标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务,投标人所提供的同类型设备必须是一个制造商的最终产品。

本节设备设计是在设备未招标情况下按照国内通用设备进行的,所有设备的安装图和预埋件图,均按照通用设备提供的资料设计,设备招标后,投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计,要取得项目业主、招标人、设计单位的同意,不能改变原有设计的目的。也不能因为设备配件的不同而增加任何费用。

5.2.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

5.2.1.1. 高低压设备清单

此部分设备清单以施工图图纸为准。

5.2.1.2. 一般要求

(1) 箱（柜）内和面板上的元器件的安装布置要布局合理、整齐美观、稳固牢靠，标志清楚，且便于观察和操作、维护。标志清楚是指各箱内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留 20%以上的备用端子。

(2) 供货设备应在其显著位置钉上耐腐蚀的不锈钢铭牌，铆钉采用同材质的不锈钢材料，内容包括制造厂名称或厂标、设备名称及型号、设备的技术规格、设备出厂编号及出厂日期等，铭牌内字体要蚀刻清晰，不得手写，铭牌内容须采用中文，若为进口设备，铭牌内容须同时采用中/英文，或者中文、英文铭牌同时并列。

(3) 承包人应保证铭牌内容正常情况下在设备安装运行后的整个寿命周期内清晰可见。

(4) 箱柜内随机的电气控制元器件，其导电接线端子（含端板、螺钉、螺栓、垫片）及线耳、线叉等，其表面均须进行镀锡处理，箱柜内连接用软电线（缆）须采用镀锡铜线。

(5) 所有电气设备的连接线若采用硬芯电线或电缆，则裸露在外的铜导线须进行热镀锌处理。

(6) 箱柜上的所有非导电紧固件，其材质须为不锈钢（防腐性能不低于 304 不锈钢）。

(7) 箱柜上的格栅网格均须采用 304 不锈钢材质，柜体底座及电缆沟支架、盖板、边框等若规定为普通金属材质，则这些配件表面均须进行热浸锌处理。

(8) 开关柜的壳体（含柜门及柜体内的加强筋、筋板、支架及抽斗）采用 2.5mm 厚的敷铝锌钢板制成，钣金件边缘切口处须进行防腐处理。门板及壳体外涂三层油漆，即环氧锌黄底漆+环氧云铁中间漆+氟碳面漆，其中面漆采用静电喷涂后烘烤，表面抗冲击、耐腐蚀并保证外形的美观。

5.2.2. 供货及安装界限

本节“供货及安装界限”旨在对本设备包的供货、安装、调试范围与土建部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便招标人确定各个设备包的询价范围。

投标人的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受“供货及安装界限”影响。

5.2.2.1. (1) 电气界限

1、高压柜、变压器、低压柜、补偿柜直流屏等高低压设备（含旧设备改造）及其设备之间

的线缆、母线槽、电气接地的供货、安装属于高低压设备包范围。

2、如涉及高压外电线路（含线缆、埋管）的供货、安装属于高低压设备包范围，其中工程量为暂定，最终按实结算。

3、如涉及红线范围外临时用电（含临时箱变、线缆、埋管）的供货、安装属于高低压设备包范围，其中工程量为暂定，最终按实结算。4、低压配电柜到各个单体配电箱的供电电缆、电缆沟、电缆支架、桥架及相关附件等的供货、安装属于土建部分范围。

5.2.3. 技术要求

5.2.3.1. KYN28-12 型高压配电柜

KYN28-12 型高压配电柜安装于东莞市茶山污水处理厂一期提标改造工程高压配电房内。

KYN28-12 型高压配电柜总体要求

（1）正常使用条件

周围空气温度：-10℃～+40℃

环境湿度：日平均相对湿度不大于 95% 月平均相对湿度不大于 90%

海拔：设备安装场所的最大海拔高度 1000m

地震：地震烈度不超过 8 级

周围空气不受腐蚀性或可燃性气体、水蒸气等明显污染

无严重污秽及经常性的剧烈震动。

（2）10kV 高压配电柜技术参数

10kV 交流三相空气绝缘中置式金属封闭开关柜（KYN28-12）标准配置参数表

| 序号 | 项目 | 单位 | 技术参数 |
|----|----------|----|-----------------------------------|
| | | | 空气绝缘中置式金属封闭式断路器 柜（内置可移出式真空断路器） |
| 1 | 额定电压 | kV | 12 |
| 2 | 额定频率 | Hz | 50 |
| 3 | 额定电流 | A | 630~1250 |
| 4 | 额定短路开断电流 | kA | 16、20、25、31.5、40、50 |
| 5 | 额定短路关合电流 | kA | 40、50、63、80、100、125 |
| 6 | 额定峰值耐受电流 | kA | 40、50、63、80、100、125 |

| | | | | |
|----|-----------------|--------|-------|------------------------------|
| 7 | 额定短时耐受电流（有效值） | | kA | 16、20、25、31.5、40、50 |
| 8 | 额定短路持续时间 | | s | 4 |
| 9 | 额定绝缘水平 | | 单位 | 技术参数（海拔大于 1000m 时应按相关规定进行修正） |
| | 额定短时工频耐受电压（有效值） | 隔离断口间 | kV | 48 |
| | | 开关断口 | kV | 48 |
| | | 相间、相对地 | kV | 42 |
| | 额定雷电冲击耐受电压（峰值） | 隔离断口间 | kV | 85 |
| | | 开关断口 | kV | 85 |
| | | 相间、相对地 | kV | 75 |
| 10 | 额定短路电流开断次数 | | 次 | ≥ 30 |
| 11 | 机械稳定性 | 断路器 | 次 | ≥ 10000 |
| | | 接地开关 | 次 | ≥ 3000 |
| 12 | 防护等级（外壳） | | | IP4× |
| 13 | 操作机构 | | 手动及电动 | 电动操作机构电源 DC220V，可手动储能 |
| 14 | 柜内绝缘件爬电比距 | | mm/kV | ≥ 20 （按 12kV 计算） |
| 15 | 温升 | | K | 柜体可触摸部件不大于 10K，导体表面不大于 25K |
| 16 | 开关柜柜体尺寸（宽×深×高） | | mm | 800×1500×2300（供电部门另有规定的除外） |

高压配电柜结构要求

10KV 高压开关柜采用 KYN28A-12 型金属铠装封闭移开式户内开关柜。

（1）正常使用条件

周围空气温度：-10℃～+40℃

环境湿度：日平均相对湿度不大于 95% 月平均相对湿度不大于 90%

海拔：设备安装场所的最大海拔高度 1000m

地震：地震烈度不超过 8 级

周围空气不受腐蚀性或可燃性气体、水蒸气等明显污染

无严重污秽及经常性的剧烈震动。

(2) 根据柜内电气设备的功能，柜体用隔板分成四个不同的功能单元。母线室、断路器室、低压室、电缆室等应具有独立的隔间，其隔间的隔板应采用敷铝锌钢板并且分别独立接地。母线、断路器、电缆三个室必须通过内部燃弧实验并有独立的向上的排泄通道。外壳防护等级为 IP4×，断路器室门打开时的防护等级为 IP2×。

(3) 配电柜应具有五防的功能：即防止误分误合断路器；防止带负荷推入或拉出隔离插头；防止带电合接地开关；防止接地开关在合闸位置送电；防止误入带电间隔。

(4) 电缆室：电缆室为下进下出方式，底板应适用于引入电缆，底板上需备有锥体形橡皮密封垫及电缆固定支架。

(5) 配电柜体应为组装式框架结构，钣金件选用敷铝锌板，柜体组装选用拉铆螺钉、拉铆螺母、接触垫片、8.8 级高强度螺栓等装配工艺。配电开关柜必须满足全工况、全隔离、全封闭的要求。所有部件有足够的强度，能承受运输、安装和运行时短路所引起的作用力而不致损坏。

(6) 绝缘子爬电距离：瓷质材料 $\geq 210\text{mm}$ ，有机材料 $\geq 230\text{mm}$ ，绝缘子应具有较高的强度，表面要光洁，不得有裂纹及其它伤痕。

(7) 配电柜体外壳要求采用敷铝锌钢板，厚度 $\geq 2.5\text{mm}$ 。

(8) 为防止绝缘件表面在高湿度期间产生凝露，电缆室、断路器室应装有自动加热器防潮装置，湿度参数可调。

(9) 断路器的分、合闸指示、储能弹簧的储能状态指示应明显、直观、便于观察。

(10) 断路器的就地分、合闸按钮操作方便、灵活，并设有防止误操作的措施。

(11) 各子项工程设有计算机监控系统，配电柜制造厂应提供计算机监控系统所需要的和发出的信号，如就地/远方转换开关、合分闸、故障等各种无源接点等。

(12) 断路器应能在失去操作电源的情况下方便地进行手动储能，手动分、合闸。

(13) 接地开关应有可靠的接地位置指示器，以校核其位置，通过前后观察窗可以清楚地看到接地开关的主接头位置。

(14) 配电柜进出线方式：下进下出。

(15) 进线断路器柜、母线联络断路器柜以及变压器出线柜配置微机型继电保护装置。

(16) 配置高压开关柜断路器维修专用工具一套，配齐高压开关柜运行所需的所有工器具，包括但不限于断路器小车（2 台），开关摇把，接地开关摇把，连锁钥匙，三相挂接地线，10KV 验电笔，绝缘手套和绝缘靴，灭火器和沙桶等。

高压配电柜主要元器件要求

(1) 真空断路器

1) 断路器技术参数除应满足国家、IEC、行业标准外，还应满足下述要求：

额定电压：12kV

额定电流：详见招标图纸

额定短路开断电流：详见招标图纸

4s 热稳定电流（有效值）：31.5kA

额定短路电流开断次数：50 次

断路器电气寿命：不小于 10000 次

断路器机械寿命：不小于 30000 次

断路器机电免维护寿命：不小于 10000 次或 10 年

三相同期性：≤2ms

分闸时触头反弹幅值：≤3mm

额定绝缘水平：1 分钟工频耐压（有效值）42KV, 雷电冲击耐压（峰值）75KV

开关使用年限应≥20 年

断路器合闸时间：<70ms

断路器分闸时间：<50ms

全开断时间：<60ms

燃弧时间：≤15ms

电机储能时间：≤15s

辅助电源电压：储能电机 DC220V，控制回路 DC220V

2) 断路器采用弹簧机构储能、自由脱扣的模块化操作机构。可实现远方操作或就地操作；分合闸操作性能与具体操作者无关，操作简单，使用方便。

3) 断路器配置防跳闸装置，可有效防止断路器在持续的机械或电气命令下再次合闸。所有操作机构各辅助开关的接线，除特殊要求外，同规格均采用相同的连线以保证手车的互换性，手车上配有机械式计数器，用于合闸时计数，计数器应安装在手车面板上，并有观察孔，断路器手车面板上设有机械式分合闸状态指示、弹簧储能状态指示和手动分合闸按钮，指示器易于观察，断路器小车在正确操作时进出顺畅，无卡阻现象发生。

4) 断路器应能在 85%~120%额定操作直流电压范围内能可靠合闸；在 65%~120%额定操作直流电压的范围内应能可靠分闸，电压低于 30%额定操作电压不应脱扣。

(2) 接地开关

接地开关在闭合位置时应能承受相应回路的最大故障电流，具备短路电流关合能力。

接地开关技术参数表

| 项目 | 单位 | 参数 |
|----------|----|------|
| 额定电压 | kV | 12 |
| 额定短时耐受电流 | kA | 31.5 |
| 额定短路持续时间 | S | 4 |
| 额定峰值耐受电流 | kA | 80 |
| 额定关合电流 | kA | 80 |

接地开关应为快速接地开关，与操作人员的动作快慢无关，接地设备的容量在接地开关闭合时应能承受短路电流，接地开关在闭合、断开两个位置均能锁扣，接地与否能在柜前辨别。接地开关应具有机械联锁性能，以防止误操作，接地刀闸在正确操作时顺畅且无明显的卡阻现象出现。

(3) 电流互感器

电流互感器采用环氧树脂浇铸全封闭型，并应满足下述要求。

- 1) 电流互感器应按相关标准的有关要求制造及选用,并考虑到每个装置的具体要求。
- 2) 电流互感器应符合规定的电流比要求，同时满足运行方式变化引起的一次侧电流变化，并与二次设备额定电流匹配,其精度等级满足仪表仪器运行要求，计量 CT 为 0.2 级,保护 CT 为 0.5 级。
- 3) 电流互感器二次侧应考虑开路保护。

(4) 电压互感器

电压互感器采用环氧树脂浇铸全绝缘型，按成套柜型标准配置。其高压侧装有防止内部故障的高压熔断器，熔断器的开断电流与开关柜铭牌参数相匹配，且便于熔断后更换熔断件，并应满足下述要求

- 1) 电压互感器应按相关标准的有关要求制造及选用,并考虑到每个装置的具体要求。
- 2) 电压互感器初级采用高压熔断器保护，电压互感器二次采用低压熔断器或空气开关保护。互感器其精度等级满足仪表仪器运行要求，计量 PT 为 0.2 级,保护 PT 为 0.5 级。
- 3) 柜内 PT 输出容量应完全满足二次部分的需求并留有一定的安全裕量。

（5）母排

1）母排应是刚性、高导电率的电解铜，应符合 IEC431，铜含量大于 99.95%，接触面镀银，非接触面镀锡。要求母线室使用全绝缘母线(包裹层不允许用 PVC 材料)，各柜一次导体对地和相间的空气净距要求达到 125mm 及以上。

2）每根母排的截面在整个长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流及短路电流。

3）母排的接点应确保有效的导电和牢固的连接。

4）母排应于出厂前先钻孔，母排的孔应光洁，无毛口，母排的夹紧螺栓应采用高拉伸强度的不锈钢螺栓。母排不应由功能单元支撑，支持母排的绝缘子或其他材料应具有良好的性能指标，以适应机械及电气要求。

（6）综合继电保护装置

★1）、综合继电保护装置应与高压开关柜真空断路器相同品牌。

2）本工程 10kV 配电柜采用综合继电保护装置，保护装置安装在相应柜体上的继保小室内，继电保护装置操作电源采用 DC 220V,与断路器操作电源及控制电源一致，由直流屏供电。综合继电保护装置应具有保护、控制、测量和通讯功能。**本期两台电源出线柜继电保护装置必须带双电源自动切换功能。**

3）综合继电保护装置测量精度要求：电压精度，0.5 级；电流精度，0.5 级；有功功率精度，1.0 级；无功功率精度，1.0 级；功率因素精度，0.01；电度精度，1.0 级；频率精度，0.01 赫兹等。

★4）、综合继电保护装置面板应具有全中文人机界面，具有大屏幕 LED 显示，**保护装置面板应有不少于 12 个的可编程 LED 指示灯，能指示各种信号状态和报警或故障信息，在液晶显示的报警或故障信息可由用户组态和修改，且一屏能显示一次完整的故障信息（故障类型，故障时间，故障值等）**以方便查询。

5）综合继电保护装置可以显示故障类型及运行状态，保护装置具有高可靠性的 RS485 通信接口，采用 ModBus 通讯协议，可实现与后台计算机的通信。

6）综合继电保护装置具有逻辑编程能力。

7）综合继电保护装置中应具有加密功能，具备权限限制。

8）综合继电保护装置应具有自检功能，自检范围应足够宽，当保护异常时，应可靠地闭锁保护的動作，并发出告警信号。

9）断路器跳（合）闸线圈的出口接点控制回路，必须设有串联自保持的继电器回路，保证跳（合）闸出口继电器的接点不断弧、断路器可靠跳、合。

10) 10kV 变压器馈线柜综合继电保护装置

保护功能：设电流速断、过流、零序、温度保护,必须满足当地供电部门继电保护的技术要求。

★测量功能：测量电流、电压（含零序电流、零序电压）、功率、电度、功率因数、频率等电气参数。

★监控功能：断路器远方、就地控制；具有 32 个开关量输入，10 个控制输出；断路器、接地开关、小车等位置、储能机构监视；各种事故，预告信号报警和闭锁功能；断路器动作计数；跳闸回路监视。

(7) 避雷器及过电压保护器

高压电柜内应按照相关规定和安全要求配置氧化锌避雷器和过电压保护器，避雷器需具有放电计数功能。

5.2.3.2. HXGN15-12 型高压配电柜

HXGN15-12 型高压配电柜总体要求

1) 正常使用条件

周围空气温度：-10℃～+40℃

环境湿度：日平均相对湿度不大于 95% 月平均相对湿度不大于 90%

海拔：设备安装场所的最大海拔高度 1000m

地震：地震烈度不超过 8 级

周围空气不受腐蚀性或可燃性气体、水蒸气等明显污染

无严重污秽及经常性的剧烈震动。

2) 10kV 高压配电柜技术参数

HXGN15-12 型开关柜标准配置参数表

| 序号 | 名称 | 单位 | 技术要求 |
|----|---------------|----|-------|
| 1 | 额定电压 | kV | 12 |
| 2 | 额定频率 | Hz | 50 |
| 3 | 额定电流 | A | 630 |
| 4 | 额定短时耐受电流(有效值) | kA | 20/25 |

| 序号 | 名称 | | 单位 | 技术要求 |
|----|-------------------------|--------|----|--|
| 5 | 额定短路持续时间 | | s | 4 |
| 6 | 额定峰值耐受电流 | | kA | 50/63 |
| 7 | 额定短路开断电流 | | kA | 20/25 |
| 8 | 接地开关额定短时耐受电流(有效值) | | kA | 20/25 |
| 9 | 接地开关额定短路持续时间 | | s | 4 |
| 10 | 额定短路电流开断次数 | | 次 | ≥ 30 |
| 11 | 额定短路关合电流 | | kA | 63 |
| 12 | 三相不同期时间 | | ms | ≤ 2 |
| 13 | 机械 寿命 | 真空断路器 | 次 | ≥ 10000 |
| | | 隔离开关 | 次 | ≥ 3000 |
| | | 接地开关 | 次 | ≥ 3000 |
| 14 | 额定绝缘水平 | | 单位 | 技术参数（海拔大于 1000m 时应按第一部分 4.1.2 进行修正） |
| | 额定短时工频 耐受电压 （有效值） | 断口间 | kV | 48 |
| | | 相间、相对地 | kV | 42 |
| | 额定雷电冲击 耐受电压 （峰值） | 断口间 | kV | 85 |
| | | 相间、相对地 | kV | 75 |
| | | | | |
| | | 弹簧机构 | | ≤ 100 |

| 序号 | 名称 | | 单位 | 技术要求 |
|----------|-----------------|------|------------------------------|--------------------|
| 15 | 开关合闸时间 | 永磁机构 | ms | ≤ 50 |
| 16 | 开关分闸时间 | 弹簧机构 | ms | ≤ 50 |
| | | 永磁机构 | | ≤ 15 |
| 17 | 温升限值 | | K | 按 GB/T 11022 规定 |
| 18 | 操作机构 | | — | 手动、电动或永磁 |
| 19 | 额定操作顺序 | | | O-0.3s-CO-180s-CO |
| 20 | 操作及控制电压 | | V | DC110/48V 等 |
| 21 | 防护等级 | | | 外壳 IP4X /密封箱体 IP65 |
| 22 | 合闸过程中触头接触后的弹跳时间 | | ms | ≤ 2 |
| 23 | 接地开关短路关合能力 | | | E2 级 |
| 电缆附件技术参数 | 冲击耐压 | | 105kV，正负极性各 10 次，不击穿，不闪络 | |
| | 直流耐压 | | 52kV（负极性），15min，不击穿，不闪络 | |
| | 局部放电 | | 15kV 下放电量 $\leq 10\text{pc}$ | |

HXGN15-12 型高压配电柜结构要求

10KV 高压开关柜 HXGN15-12 型固定式户内环网柜

1) 正常使用条件

周围空气温度：-10℃～+40℃

环境湿度：日平均相对湿度不大于 95% 月平均相对湿度不大于 90%

海拔：设备安装场所的最大海拔高度 1000m

地震：地震烈度不超过 8 级

周围空气不受腐蚀性或可燃性气体、水蒸气等明显污染

无严重污秽及经常性的剧烈震动。

2) 环网柜采用铝合金型材框架和敷铝锌钢板，外形豪华美观安全可靠。主开关与柜体为固定安装，整个环网柜可分成上下两个部分，柜的上部包括仪表室、母线室、开关室、低压室、与下部电缆室（出线柜含熔断器）分隔开来以避免相互影响。

3) 配电柜应具有五防的功能：即防止误分误合断路器；防止带负荷推入或拉出隔离插头；防止带电合接地开关；防止接地开关在合闸位置送电；防止误入带电间隔。

4) 电缆室：环网柜有宽裕的电缆室，方便电缆连接，充裕的空间还可以安装熔断器、避雷器、电压互感器、电流互感器，接地开关等元器件，柜门有观察窗和安全联锁装置。

5) 断路器室：真空断路器的传动拉杆与操动机构连接，真空断路器下接线端子与电流互感器连接，电流互感器与下隔离开关的接线端子连接，真空断路器上接线端子与上隔离开关的接线端子连接。

6) 绝缘子爬电距离：瓷质材料 $\geq 210\text{mm}$ ，有机材料 $\geq 230\text{mm}$ ，绝缘子应具有较高的强度，表面要光洁，不得有裂纹及其它伤痕。

7) 母线室：母线室布置在柜的上部，三相主母线水平地布置，贯穿整排开关柜。

8) 低压室：带联锁的低压室同时起到控制盘的作用，低压室内装有带位置指示器的弹簧操动机构和机械联锁装置。

9) 断路器的就地分、合闸按钮操作方便、灵活，并设有防止误操作的措施。

10) 各子项工程设有计算机监控系统，配电柜制造厂应提供计算机监控系统所需要的和发出的信号，如就地/远方转换开关、合分闸、故障等各种无源接点等。

11) 断路器应能在失去操作电源的情况下方便地进行手动储能，手动分、合闸。

12) 接地开关应有可靠的接地位置指示器，以校核其位置，通过前后观察窗可以清楚地看到接地开关的主接头位置。

13) 配电柜进出线方式：下进下出。

14) 仪表室：仪表室可装设：电压表、电流表、计量仪表、带电显示器、继电保护等。

15) 配置高压开关柜断路器维修专用工具一套，配齐高压开关柜运行所需的所有工器具，包括但不限于开关摇把，接地开关摇把，连锁钥匙，三相挂接地线，10KV 绝缘操作棒，10KV 验电笔，绝缘手套和绝缘靴，灭火器和沙桶等。

HXGN15-12 型高压配电柜主要元器件要求

1) 真空断路器

真空断路器要求

采用施耐德 HVX 系列断路器、西门子 3AH3 或 ABB 原装 VD4 断路器。其联锁可靠，均达到国家“五防”要求。

2) 接地开关

接地开关在闭合位置时应能承受相应回路的最大故障电流，具备短路电流关合能力。

接地开关技术参数表

| 项目 | 单位 | 参数 |
|----------|----|-------------|
| 额定电压 | kV | 12 |
| 额定短时耐受电流 | kA | 符合当地供电局要求 |
| 额定短路持续时间 | s | 4 |
| 额定峰值耐受电流 | kA | 80 |
| 额定关合电流 | kA | 符合国标的短路分断能力 |

接地开关应为快速接地开关，与操作人员的动作快慢无关，接地设备的容量在接地开关闭合时应能承受短路电流，接地开关在闭合、断开两个位置均能锁扣，接地与否能在柜前辨别。接地开关应具有机械联锁性能，以防止误操作，接地刀闸在正确操作时顺畅且无明显的卡阻现象出现。

3) 电流互感器

电流互感器采用环氧树脂浇铸全封闭型，并应满足下述要求。

1、电流互感器应按相关标准的有关要求制造及选用,并考虑到每个装置的具体要求。

2、电流互感器应符合规定的电流比要求，同时满足运行方式变化引起的一次侧电流变化，并与二次设备额定电流匹配,其精度等级满足仪表仪器运行要求，计量 CT 为 0.2 级,保护 CT 为 0.5 级。

3、电流互感器二次侧应考虑开路保护。

4) 电压互感器

电压互感器采用环氧树脂浇铸全绝缘型，按成套柜型标准配置。其高压侧装有防止内部故障的高压熔断器，熔断器的开断电流与开关柜铭牌参数相匹配，且便于熔断后更换熔断件，并应满足下述要求

1、电压互感器应按相关标准的有关要求制造及选用,并考虑到每个装置的具体要

求。

2、电压互感器初级采用高压熔断器保护，电压互感器二次采用低压熔断器或空气开关保护。互感器其精度等级满足仪表仪器运行要求，计量 PT 为 0.2 级,保护 PT 为 0.5 级。

3、柜内 PT 输出容量应完全满足二次部分的需求并留有一定的安全裕量。

5)、母排

1、母排应是刚性、高导电率的电解铜，应符合 IEC431，铜含量大于 99.95%，接触面镀银，非接触面镀锡。要求母线室使用全绝缘母线(包裹层不允许用 PVC 材料)，各柜一次导体对地和相间的空气净距要求达到 125mm 及以上。

2、每根母排的截面在整个长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流及短路电流。

3、母排的接点应确保有效的导电和牢固的连接。

4、母排应于出厂前先钻孔，母排的孔应光洁，无毛口，母排的夹紧螺栓应采用高拉伸强度的不锈钢螺栓。母排不应由功能单元支撑，支持母排的绝缘子或其他材料应具有良好的性能指标，以适应机械及电气要求。

6) 综合继电保护装置

★1、综合继电保护装置应与高压开关柜真空断路器相同品牌。

2、本工程 10kV 配电柜采用综合继电保护装置，保护装置安装在相应柜体上的继保小室内，继电保护装置操作电源采用 DC 220V,与断路器操作电源及控制电源一致，由直流屏供电。综合继电保护装置应具有保护、控制、测量和通讯功能。

3、综合继电保护装置测量精度要求：电压精度，0.5 级；电流精度，0.5 级；有功功率精度，1.0 级；无功功率精度，1.0 级；功率因素精度，0.01；电度精度，1.0 级；频率精度，0.01 赫兹等。

★4、综合继电保护装置面板应具有全中文人机界面，具有大屏幕 LED 显示，保护装置面板应有不少于 12 个的可编程 LED 指示灯，能指示各种信号状态和报警或故障信息，在液晶显示的报警或故障信息可由用户组态和修改，且一屏能显示一次完整的故障信息（故障类型，故障时间，故障值等）以方便查询。

5、综合继电保护装置可以显示故障类型及运行状态，保护装置具有高可靠性的 RS485 通信接口，采用 ModBus 通讯协议，可实现与后台计算机的通信。

6、综合继电保护装置具有逻辑编程能力。

7、综合继电保护装置中应具有加密功能，具备权限限制。

8、综合继电保护装置应具有自检功能，自检范围应足够宽，当保护异常时，应可靠地闭锁保护的動作，并发出告警信号。

9、断路器跳（合）闸线圈的出口接点控制回路，必须设有串联自保持的继电器回路，保证跳（合）闸出口继电器的接点不断弧、断路器可靠跳、合。

10、10kV 变压器馈线柜综合继电保护装置

保护功能：设电流速断、过流、零序、温度保护,必须满足当地供电部门继电保护的技术要求。

★测量功能：测量电流、电压（含零序电流、零序电压）、功率、电度、功率因数、频率等电气参数。

★监控功能：断路器远方、就地控制；具有 32 个开关量输入，10 个控制输出；断路器、接地开关、小车等位置、储能机构监视；各种事故，预告信号报警和闭锁功能；断路器动作计数；跳闸回路监视。

7) 避雷器及过电压保护器

高压电柜内应按照相关规定和安全要求配置氧化锌避雷器和过电压保护器，避雷器需具有放电计数功能。

5.2.3.3. 低压配电柜

低压配电柜一般技术要求：

低压配电柜采用 MNS 型低压抽屉式成套开关设备，产品符合国家标准 GB7251、VDE660 和 JB/T 9661-1999《低压抽出式成套开关设备》、国际标准 IEC439 规定 MNS 型低压开关柜

（1）正常使用条件

周围空气温度：-10℃～+40℃

环境湿度：日平均相对湿度不大于 95% 月平均相对湿度不大于 90%

海拔：设备安装场所的最大海拔高度 1000m

地震：地震烈度不超过 8 级

周围空气不受腐蚀性或可燃性气体、水蒸气等明显污染

无严重污秽及经常性的剧烈震动。

（2）低压配电柜应采用先进的技术，而且结构合理、可靠性高、能耗低、无污染、操

作保养和维护简便。低压配电柜应具有完整方案，满足配电、电动机保护以及功率因数补偿的要求。

(3) 低压配电柜内设置的框架断路器、塑壳断路器等需具有国家主管部门颁发的 CCC 认证证书，并满足相关标准要求。框架断路器、塑壳断路器、微型断路器、各类继电器、接触器等应为同一品牌，且为该品牌系列中性能最优的产品。

(4) 低压配电柜内二次元器件及导线须具有国家主管部门颁发的 CCC 认证证书。柜内所有二次线全部采用 1.5mm^2 的软铜电线，电流互感器二次回路的电线采用 2.5mm^2 的软铜线，接地线采用黄绿色软铜电线。

(5) 低压配电柜的两路总进线线路、联络开关线路及各出线线路均配置智能综合监测装置。

(6) 柜体内配置的电流互感器要求按上述 2.1.3 电流互感器条款中的规定执行。

低压配电柜结构要求：

(1) 低压配电柜必须是固定分隔式（如无功补偿柜和计量柜等）及抽出式（进线及各馈线开关柜等）结构；采用模数化组合设计，通用性强，具有足够的动热稳定性，电气方案配置灵活。柜体尺寸和数量、排列方式应符合各单项子工程设计图纸或本用户需求书要求，不得做出调整（无功补偿柜图中宽度尺寸仅作参考，可根据要求适当加宽或增加柜体数）。柜体由框架、外壳、柜内功能单元室（含抽出式组件）、母线保护线和中性线连接排、走线槽、电缆安装支件等组成。为了保证柜体强度，框架、门板和元件安装板均采用厚度为 2.5mm 的冷轧敷铝锌钢板，且组装牢固；柜体的上下部应设有充分的通风散热孔装置。

(2) 柜体的前后门及其外表面均应采用环氧树脂粉末静电喷涂的处理方式，喷涂厚度不小于 50 微米，所有柜内的零件、电缆攀附的支架等均应镀锡，并达到耐盐雾腐蚀的标准。

(3) 低压配电柜中框架式空气断路器采用抽出式结构。

(4) 低压配电柜分为母线隔室、功能单元隔室和电缆隔室。各类仪表、信号灯、按钮等组成的辅助电路元件均安装于低压配电柜正面板上；主母线位于柜上方，电缆室位于柜体后部，内部设置有供电缆攀附的支架。

(5) 低压配电柜为 TN—S 系统，各低压配电柜内均设有接地母线 PE 与中性母线 N，二者贯穿于整个低压配电柜装置内，分别安装在柜后底部及柜右侧，各回路接地或接零均可方便地就近连接。柜体框架结构件均有可靠的接地连接。N 线 PE 线之间用绝缘子间隔固定并可分别使用，方便施工时进出线的接线。各母线连接良好，绝缘支撑件及其它附件

牢固可靠。

(6) 母联框架断路器与两侧进线电源断路器开关间应配置可靠的电气联锁装置，该电气联锁装置应与控制的断路器为同一品牌的最优系列产品，以有效防止二台变压器并联运行及倒送电现象发生。

(7) 低压配电柜内各抽屉单元的推进、拉出机构应轻便灵活。相同规格容量的抽屉单元可达到灵活互换。每一个抽屉都有可靠的金属接地。抽屉式或抽出式单元设有：连接位置、试验位置、分离位置等。

(8) 采用悬挂式抽屉导轨和优质的插接件。使抽屉单元抽插灵活、更换容易、结构简单，只有推送到位后方能关合送电，保证供电的连续性、可靠性。

(9) 每柜应设有一块阻燃型的高密度聚氨酯塑料功能板安装在主母线室和电器室，防止开关元件因故障引起的飞弧与母线之间短路造成的事故，使操作更安全。配电母线（垂直母线）组装在阻燃型塑料功能板中，防止电弧引起的放电及人体接触，并通过特殊联接件与主母线联接。柜体需考虑运行时的散热，应有充分的散热栅孔。

(10) 开关与功能单元间应设有可靠的机械联锁装置，用以保证当开关合闸后，功能单元不能打开并拉出。抽屉插入时，开关必须在分闸状态下才能将抽屉推进。抽屉与柜体间的接地触头接触紧密，抽屉推入时，抽屉的二次触头和接地触头比主触头先接触，抽屉拉出时二次触头和接地触头比主触头后断开。

(11) 低压配电柜应采用先进的开关和优良配件，以使体积减小。

(12) 二次回路电线必须穿电脑打印的标识管，白底黑字。控制开关、按钮、指示灯、手柄选用国产优质产品。二次接线端子排接线端有明显的接线标志，外引接线的二次端子排按要求单独配置。熔断器的熔芯选择符合工程设计及规范的要求。仪表的刻度标定，互感器的变比及极性正确无误。每柜内附有详细的二次接线图以备检修之用。

(13) 低压配电柜体结构还应充分考虑到电缆进出的方便。电缆室的宽度不应小于 600 毫米，且应安装有电缆攀附的支架。

(14) 母线采用 TMY 型优质电解紫铜排，规格按工程设计图纸要求。各分支母排除满足相关标准规定外，同时其电流密度不得超过 $1.5\text{A}/\text{mm}^2$ 。母线的固定应采用阻燃的 DMC 绝缘排夹，具有耐电弧，动热稳定性高，机械强度高、耐高温和防潮的功能。

(15) 低压配电柜的金属壳体或可能带电的金属件（包括因绝缘损坏可能会带电的金属件）与接地导体间应具有可靠的电气连接。低压配电柜中选用的塑胶材料不含卤素，应具有阻燃和自熄的特性。

1) 一次插件的配置必须比该回路的断路器的额定电流大一个等级。即 160A 的断路器配置 250A 一次插件；250A 的断路器配置 400A 一次插件；400A 的断路器配置 630A 一次插件等，依次类推。一次插件的导电片及弹簧片按如下要求配置，125A 及以下：一层导电片、一组弹簧片，250A 及以下：二层导电片、一组弹簧片，400A 及以下：四层导电片、二组弹簧片，630A 及以下：六层导电片、三组弹簧片。其中每组弹簧片的弹力位于如下区间 50~105N。电缆接线柱与电缆头接触的截面尺寸必须匹配。

2) 绝缘导线选用 RV 型，其额定电流密度不得大于 $3.0\text{A}/\text{mm}^2$ 且截面规格应能保证在额定电流下导线无明显温升。插入式导线端头选用标准型 H 系列，不经预压，利用打紧过程中一边打紧一边变形使导线及端头与电器端子之间达到最大的接触面积和压力。保证搭接部位在额定电流下温升最低。

3) 160A 及以下开关与一次插件间回路采用绝缘导线连接；250A 及以上开关与一次插件间回路采用铜母线连接。二次插件在满足本次接线的基础上留有一定的余量（不少于 20%）。

5.2.3.4. 电容补偿柜（静止无功发生器柜）

电容补偿柜技术要求

(1) 使用环境条件

周围空气温度

最高温度： +40 °C

最低温度： -10 °C

海拔高度： 1000 m

最大风速： 30 m/s

环境相对湿度： 年平均相对湿度： 80%

地震烈度： 8 度

水平加速度： 0.25 g

垂直加速度： 0.15 g

污秽等级： 变电 II 级，爬电比距： $\geq 20 \text{ mm}/\text{kV}$

使用环境： 户内

(2) 工程条件

系统额定电压：0.4kV

系统额定频率：50Hz

接地方式：三相四线（三相五线）

安装方式：户内

低压 SVG 器装置形式：柜式

（3）技术要求

装置要求：

装置主要由柜体、塑壳断路器、低压 SVG 模块、开启式电流互感器、铜排等附件组成。

额定电压：0.4kV

装置额定容量：LSVG-0.4-240kvar

每套由 1 面柜体组成，每面柜体尺寸：不大于 800mm×1000mm×2200mm（宽×深×高）。

防护等级为 IP2X

进线方式：柜顶水平母排进线（水平母排由现场提供安装）或电缆进线（电缆由现场提供安装）

（4）低压 SVG 模块

额定电压：0.4kV

额定频率：50Hz

单模块容量：100kvar/40kvar

整机效率：≥98%

全响应时间：<5ms

通讯接口：RS485

开关频率：20kHz

冷却模式：智能风冷

（5）保护功能：过压保护、欠压保护、短路保护、逆变桥反向保护、过补偿保护

（6）塑壳断路器

（7）结构形式：全封闭

主级数：3 极

额定限制短路电流：50kA

开启式电流互感器

结构形式：封闭式

额定电压：AC 0.66kV

准确级：0.5

额定频率：50Hz

绝缘等级：E

（8）电容自动投切控制器、投切状态指示器、隔离开关、复合开关、各类继电器、各类断路器等采用 ABB、施耐德或西门子品牌中的最优系列产品。

5.2.3.5. 低压交流框架式断路器

★（1）框架断路器 ACB 开关额定电流 I_n ：根据设计图纸； **I_{cu} : 65KA（440V）**； $I_{cs}=100\%I_{cu}$ ； **I_{cw} : 65KA（1s）**； U_i ：1000v， U_{imp} ：12k v， U_e ：690 v。

★（2）框架断路器需配备标准的 RS485 通讯接口及 Modbus 通讯协议。

★（3）框架断路器应具有带微处理器的智能型保护装置单元、液晶显示，并具备测量和显示电流，电压，功率，电能等电参量的能力，可以显示最近十次脱扣和报警记录，同时具备区域选择性联锁功能，实现上下级断路器的短路延时保护以及接地保护的完全选择性。配失压脱扣、分励脱扣、过电流脱扣；进线开关具备长延时、短延时、瞬时、接地故障保护四段保护功能，其余回路开关具备长延时、短延时、瞬时、三段保护功能，且时间和电流可调，整定值按图纸要求。

（4）框架断路器在摄氏 55 度温度时开关不降容；若产品有降容，在选型时应考虑降容因素。

（5）框架断路器必须装上机械连锁装置，以完成以下功能：在闭合位置上，不能插入或抽出断路器。除非断路被抽出或处于[隔离]位置，断路器的门或盖将不能移动或打开。断路器只能在完全插入或隔离位置上才能闭合。自动安全保护罩，可在断路器抽出时完全防护固定部分主接触点。框架断路器应能互换，但需具有防误插机构。

（6）框架断路器应具备完善的防雷电及防电涌保护装置，确保不会因为雷电及电涌而对控制线路及元件造成伤害。

（7）框架断路器具有手/电两用弹簧储能机构，能方便地与其它框架断路器实现电气联锁和机械连锁。

★（8）低压框架式断路器应与高压开关柜真空断路器相同品牌。

5.2.3.6. 低压交流塑壳式断路器（MCCB）

额定工作电压：AC690V

额定绝缘电压：AC800V

额定冲击耐受电压：≥8KV

额定电流：见表

分断能力：≥50KA

为保证操作人员安全，断路器需为双重绝缘，并且插入式/抽出式的断路器当处于合闸位置时，断路器不能抽出。

MCCB 脱扣器：MCCB 采用热磁或电子脱扣器，保护功能至少包括：长延时保护、短路瞬时保护，为使保护整定更精确，长延时整定范围至少应在 $0.7 \sim 1I_n$ 。400A 及以上采用带 LSI 三段电子式脱扣单元，且三段保护能同时投入；要求长延时保护电流和时间可调、短延时保护电流和时间可调（且保护定时限和反时限可选）、瞬时保护电流可调。当安装场所电磁干扰严重时，全系列优先选用热磁脱扣器。250A 及以下采用带 L1 两段保护的热磁式脱扣单元，要求热保护电流可调。

电动机回路应选用具有电动机保护特性的断路器（根据系统要求），短路保护脱扣器采用电磁式或电子式，160A 及以下选择电子式单磁脱扣器，以保证整定的精确性。160A 以上电机需具备电动机综合保护特性要求，过载，堵转，短路，相不平衡等。

各脱扣器均为可调式，并具有级差配合的条件，带有与断路器同品牌的可与门机械连锁的旋转式操作手柄，操作手柄应能加装挂锁。

断路器必须是抗湿热产品。

图纸中要求有遥测功能的 MCCB 回路，需带有开关状态及故障状态的辅助触点，并将上述信号接入智能仪表，通过智能仪表的 RS485 接口（通信协议采用 ModBUS 协议）交接由电力监控系统监视及控制。

低压交流塑壳式断路器的电气技术性能及参数见下表，投标人选用的产品技术参数不应低于表中数据。

塑壳式断路器电气技术性能及参数

| | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|----|
| 塑壳等级额定电流（A） | 160 | 250 | 320 | 400 | 63 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|----|

| | | | | | |
|-----------------|----------|------|------|----------|------|
| | | | | | 0 |
| 额定工作电压 (V) | 690 | | | | |
| 额定绝缘电压 (V) | 800 | | | | |
| 极数 | 3 极 | | | | |
| 操作方式 | 手动 | | | | |
| 额定极限短路分断能力 (kA) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 电气寿命 (次) 415VAC | 8000 | 8000 | 7000 | 6000 | 5000 |
| 额定冲击耐压 (kV) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 可 配 附 件 | 分励脱扣器 | √ | √ | √ | √ |
| | 辅助触点 | √ | √ | √ | √ |
| | 报警触头 | √ | √ | √ | √ |
| 控制单元 | 热磁/电子脱扣器 | | | 热磁/电子脱扣器 | |
| 安装型式 | 固定式/插入式 | | | 固定式/抽出式 | |

5.2.3.7. 柜内其它元器件

(1) 柜内绝缘导线应为阻燃型耐热铜质多股绞线，额定电压至少应同相应电路的额定绝缘电压相一致，一般配线应用 1.5mm^2 以上（电流回路为 2.5mm^2 以上），可动部分的过渡应柔软，并能承受住挠曲而不致疲劳损坏。所有柜内线、缆两端均有编号，方便查线。

(2) 端子排分为试验端子、可连端子、终端端子、一般端子等，端子排导电部分为铜质。端子的选用应根据回路载流量和所接电缆截面确定，盘内考虑预留总数量 20% 的端子及安装位置。端子排采用抗振动、免维护的阻燃端子，外壳材料的阻燃等级为 V0 级，采用弹簧夹持或螺钉式连接，具有中央和侧面的明显标识。端子排采取防锈蚀处理，但不影响其导电性能，具有较强的过流能力。端子连接采用专用的电动或气动工具进行，牢固可靠。试验端子应设有进出线的隔离功能。

(3) 端子排与电缆（电缆芯为硬铜线）的压接方式应保证与电缆连接的永久性和可靠性。

(4) 端子排标志应正确、完整、清楚、牢固，端子排的安装位置应使运行、检修、调试方便。开关柜的每个端子排应设有独立的端子号，可方便地进行拆装。

(5) 控制柜面板配置的测量表计，满负荷时测量值应在量程的 2/3 左右。指针式仪表误差不大于 1.5%，出线电流表应满足设备启动时的过电流要求。

5.2.3.8. 低压交流微型断路器

MCB 应有可靠隔离性能。

MCB 应有整体内部脱扣结构以保证长期运行的稳定性。

MCB 应有触头位置指示，确保主触头分合位置指示的正确性。

MCB 上下端均可进线并不影响 MCB 性能。

MCB 上下端均可连接导线或母排以减少连接工作量并提高接线可靠性，且接线能力要求达到 35mm²。

同一系列产品分断能力 6KA、10KA 等级齐全。

漏电断路器需采用拼装式或集成一体式，不得采用预拼装不可拆卸式。

配电断路器及漏电模块采用 A 型漏电。

进线开关采用带过欠压保护方案。

附件种类齐全，辅助触头可底部或侧面安装，最多同时安装 3 组辅助/信号触头。

MCB 应可加装电动操作装置，必要时可实现远程分合闸。

存在瞬态漏电电流干扰，漏电断路器选择抑制瞬态干扰型[AP-R]，优异的抗冲击能力和防误动特性，保证供电的连续性。

漏电断路器，额定剩余电流（0.01~0.5A）可选范围广。

5.2.3.9. 柜内铜母线

(1) 母排满足系统运行方式变化以及变压器过载而可能的电流数值，系统采用 TN-S 接地系统，接地母排满足截面要求并通长配置。

(2) 1600 安培及其以上电路，其额定短时承受电流须为 1 秒钟 80 千安，1600 安培以下电路为 1 秒钟 50 千安。母线与中性母线的截面面积按图纸要求。构成配电屏部

分装置的母线，母线连接线和裸导体必须符合图纸所列电流值的要求和在允许温升范围内。铜排采用高纯度产品（铜含量达 99.95%）；母排表面需进行镀锡处理，镀锡厚度及弯曲半径必须达到国标要求。母线需用 8.8 级螺栓联接。

（3）母线温升不超过 20K，支撑牢固。在故障出现时整套装置能承受最高机械应力。

智能综合监测装置

（1）内置高精度的测量 PT、CT，可测量电压、电流、频率、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率、有功电度、无功电度、视在电度等多种电量。

（2）测量精度：电压：0.2%；电流：0.2%；频率：0.2%；功率：0.5%；功率因数：0.5%；电度：有功 0.5%，无功 1%。

（3）4 路开关量输入。

（4）可完成 2 路电度表输入脉冲的电度计量。

（5）2 路继电器输出，继电器节点容量：250VAC/10A 或 380VAC/6A。

（6）支持遥信和遥控功能。

（7）RS485 通讯口，支持 MODBUS 通信协议。

（8）所有关键数据（系统参数等）在失电情况下可保存十年以上。

（9）抗空间电磁干扰。

（10）四排汉字液晶显示窗口，四个按键，就地显示和操作方便。

（11）八个指示灯，可指示装置运行、通讯、开入量、开出量的状态。

（12）具有两级密码管理权限，方便运行管理。

（13）安装要求：面板式安装。

运行环境

a、相对湿度：平均值<95%

b、工作温度：-5℃~+55℃

c、电源电压：85~265VAC/DC

5.2.3.10. 电涌保护器

为了消除雷电和操作过电压的影响，在每面进线柜应设置一组电涌保护器。每组电涌保护器为 I、II 级组合型，实现两级间零距离安装，每级电涌保护器各为 4 只，并

加装前置熔断器，投标人应提供电涌保护器的设置方案。电涌保护器采用单极模块化设计，I、II 级均带故障指示,阻燃等级：V0 级。

5.2.3.11. 密集型铜母线槽

密集型铜母线槽系统

(1) 技术规格要求

额定工作电压：400VAC，额定绝缘电压：690VAC

额定电流：详见设计图纸

环境温度：-5℃～+40℃

相对湿度：不大于 95%（+20℃时）

海拔高度：1000 米

额定频率：50Hz

绝缘电阻：相间绝缘电阻 $\geq 500\text{M}\Omega$ ；铜排与外壳之间电阻 $\geq 500\text{M}\Omega$ ；

要求采用三相五线制（3L+N+PE）密集型铜母线槽，相线与零线截面要求相等，50%线截面的独立地线或采用 IGB 接地方式。

每段密集型铜母线槽包含母线槽的始端箱及终端箱。

密集母线槽主要技术参数

(1) 外壳材质

为保证母线槽的强度和刚度，母线槽系统外壳应采用冷轧镀锌钢板或厚度不低于 3mm 的铝镁合金。

(2) 外壳防腐

母线外壳表面应作静电喷涂环氧树脂处理，防腐性能不低于 1800 小时盐雾腐蚀试验十级标准。

(3) 导体材料

导体应选用国标 TU2 电解铜，铜排纯度要求在 99.95%以上,并在品牌确认时需提供铜纯度测试报告；

铜排表面以全长镀银为佳，全长镀锡为次。不接受仅在接头部位搪锡的做法。

1) 防护等级

为有效保护配电系统对外来固、液的防护,配电房内母线的防护等级应不低于 IP54。

2) 导体完整性

为保证母线槽的载流能力及结构强度，母线直身段导体全长应保持完整，不得有中间冲孔、末端截面收缩等不良设计。

3) 绝缘材料

绝缘材料要求采用 F 级以上绝缘（155℃）的聚酯薄膜整块包裹。

4) 母线耐压

所有母线部件，如直身、弯头、法兰等要求全部通过高压试验后方可出厂。

5) 连接头设计

连接头螺栓应带有自动力矩控制功能，保证接头有良好的接触；在压接力矩达到规定值后，应当有醒目的指示，方便检查；连接头应设计先进，日后可免维护。

6) 连接头接触

连接头应采用双面搭接技术，以增强该部位的载流能力。

7) 插接口设计

母线在插接口部位的导体本体应直接与插接箱的插接爪进行电气连接，以保证接触的可靠性和安全性能，不可通过母线导体上附加的端子或突起进行连接。

8) 插接箱连锁保护

所有母线插接箱均应配备内部安全连锁：在通电情况下，防止插接箱门被打开；。

9) 插接箱防触电保护

内部带电部位必须配有透明防护隔板，以避免人身触电的危险。

10) 插接箱操作

插接箱应易于安装，拆卸。要求详细说明；相、地线的连接要保证可靠，接线爪应当带有弹簧片。详细说明插接箱与母线插接口确保可靠连接的措施；所有母线插口处必须带有安全罩盖；插接箱与母线地线之间连接要确保最先接触而最后断开，地线爪与母线的地线必须可靠接触。

11) 防烟囱效应

投标母线产品内不应存在连续空间，要避免形成“烟囱效应”，说明解决的方法和装置。

12) 安全性能测试

阻燃测试：全系列产品应通过国家正式实验室的阻燃测试。

交变湿热测试：全系列产品必须通过国家正规实验室的交变湿热测试。

抗震测试：产品必须通过国家正规实验室的抗震测试，认证和检测，投标人应在应答中予以说明，并在品牌确认时提供相应的报告。

5.2.3.12. 干式变压器

运行环境、条件

周围空气温度：-10℃+40℃

环境湿度：日平均相对湿度不大于 95% 月平均相对湿度不大于 90%

海拔：设备安装场所的最大海拔高度 1000m

地震：地震烈度不超过 8 级

周围空气不受腐蚀性或可燃性气体、水蒸气等明显污染

无严重污秽及经常性的剧烈震动。

变压器结构及技术条件

(1) 变压器为铜芯，环氧树脂浇注，线绕，电位分布应均匀。变压器应为高导磁低损耗节能型，各项技术参数要求最佳。

(2) 线圈浇注过程采用静态混料及薄膜脱泡技术，应保证混合材料具有一致的粘度化学反应程度等性质。线圈外表美观、绝缘性能好，局部放电小，抗短路性能强及难燃自熄的特性，且当工作温度发生剧烈变化时，线包表面不会龟裂。

(3) 变压器铁芯采用高导磁冷轧晶粒取向硅钢片。晶粒结构，45°全斜剪切，芯柱和轭铁接缝处采用五步进叠结构。

(4) 变压器外壳采用铝合金磨花板，可方便地在现场组装，前后均设检修门，检修门内设置行程开关及辅助接点，在开门状态下能闭锁 10kV 变压器馈线柜合闸，10kV 变压器馈线柜合闸状态下不能开门，或者设置带电显及电磁锁，保证变压器通电时不能开门；防护等级为 IP20 时，可以防止直径大于 12mm 固体异物进入箱体。

(5) 变压器配帘式风机，采用高强度铝合金搭扣结构组合而成，风量大，噪音低，冷却均匀，安装拆卸方便。采用空气自冷（AN）时，在正常使用条件下，干式变压器可在额定容量下长期连续运行。

(6) 智能温度控制器采用微机型,并通过 RS-485 接口，采用 MODBUS 通讯协议与上位机通信。智能温度控制器的测温元件采用 PTC 非线性电阻和 pt100 线性电阻双传感原理，LED 温度显示，可以自动监测并巡回显示三相绕组的工作温度，具有温度

设定、保存最高温度值、自动发出报警跳闸信号至高压馈线柜、自动/手动起停风机功能。当绕组温度达到设定温度时，智能温度控制器可控制启动风机（100℃），停止风机（80℃），报警（130℃）和跳闸（150℃）。可以根据要求灵活调整设定前述动作温度值。

（7）整体结构：通过铁心夹件拉板、绝缘垫块将绕组压紧。垫块与夹件间采用压钉结构，垫块与绕组间以硅橡胶板压紧，形成一个弹性缓冲结构。变压器下部装设小车，便于变压器整体纵向或横向移动，并能固定安装，顶部设置起吊用吊环。

第六章 设备其他要求

6.1. 施工安全及其他要求

- (1) 施工设备、工器具：由投标人自行解决。
- (2) 施工中用水用电：项目业主或招标人只负责提供接入点，投标人自行负责电缆线、水管及相关附属件的敷设，同时需做好用水、用电安全防护措施并无条件接受项目业主或招标人监督。设备、设施施工的水、电费用由投标人承担。
- (3) 施工安全：投标人做好施工的安全防护措施，施工过程中出现的安全事故由投标人自行承担。

6.2. 设备质保及售后要求

- (1) 投标人应以书面形式提供货物原厂家的质量保障承诺，该等承诺不应低于本合同约定的标准。当由制造商直接负责售后服务时，不免除投标人对货物的质量及售后服务责任，投标人与制造商就货物质量及售后服务向项目业主和招标人承担连带责任。
- (2) 投标人应按招标文件商务标书的要求，保证按业主要求免费修理或更换因材料或制造不合格而有缺陷的任何设备和附件（被更换的设备和附件仍按本条款处理）。
- (3) 本项目工程设备包的质保期为至少 n 个月（n 详见“各设备质保时间表”），质保期自本项目（含各工程设备包）竣工验收合格之日起计算。质保期内，投标人对本项目（含各工程设备包）提供进行免费维修等质保服务，免费质保服务包括但不限于由承包人承担完成质保期的工作而产生的运费、购置费、测试费、人工费等各项费用。

各设备包质保时间表

| 序号 | 设备包名称 | 质保期（月） |
|----|------------|---|
| 1 | 水泵及搅拌、推流设备 | 24 月 |
| 2 | 风机设备 | 36 月，重要部件 60 月 （重要部件包括高速电机、磁悬浮轴承、磁悬浮轴承控制器、变频器） |
| 3 | 阀门设备 | 24 月 |
| 4 | 预处理及闸门类设备 | 24 月 |
| 5 | 精细格栅系统设备 | 24 月 |

| | | |
|----|-----------|---------------------------------------|
| 6 | 曝气系统 | 24 月 |
| 7 | 紫外消毒设备 | 24 月 |
| 8 | MBR 膜池设备包 | 本合同项下 MBR 膜组件的质保期为 6 年，其他部分质保期为 24 个月 |
| 9 | 污泥系统设备包 | 24 月 |
| 10 | 加药系统设备 | 24 月 |
| 11 | 除臭系统 | 24 月 |
| 12 | 自控系统 | 24 月 |

第七章 资料要求及招标设计图纸目录

7.1. 投标人提交技术资料的总体要求：

(1) 投标人提供的所有技术文件及相关书面资料将作为合同的必要组成部分与合同一起生效执行。

(2) 投标人提供的技术文件应是完整的、清晰易读的、容易阅读并且无错误。

(3) 投标人提交的技术响应文件均用简体中文编写，所有尺寸单位应是国际单位(SI)制。

(4) 进口设备除提交英文技术文件外必须同时提供简体中文对应译本，并以中文译本为准。

(5) 图纸和资料的补充

在出现遗漏或发现错误时，有关设备的补充资料应及时提交招标人和设计人进行补充设计或设计变更。

(6) 图纸的修改

本用户需求书的技术要求对投标人均是严格的规定，投标人应遵守这些规定。但投标人也可根据自己提供更优的设备对设计人的图纸提出必要的改动建议，是否采纳由招标人根据情况和合理性决定。

(7) 图纸标准

所有图纸尺寸应用一种规格的图纸 A2 幅面（投标文件中的图纸采用 A3 幅面，但应折叠成 A4 规格），除非经设计人同意。所有计量采用国际单位制（SI 制），所有注释，标题和说明应为中文。

全部图纸必须清晰，完整，并与相应的工程图纸和技术规定的要求相符。

(8) 全部资料应分类清晰、适当地装订成册，文件夹为硬塑料夹，夹内文件应取放方便。但投标阶段，招标文件对投标文件的编制、装订另有规定的，从其规定。

(9) 除投标阶段的投标文件外，其他各阶段的资料均需以子项目为单位进行准备、递交。

7.2. 各阶段递交技术资料的要求：

7.2.1. 投标阶段

投标人按照本用户需求第三、四、五章“详细技术要求”的规定，以及招标文件对投标文件编制的要求递交尽可能详细的技术资料（含电子文件），包括但不限于：

(1) 投标人在投标文件中必须提供供货设备的设备说明书、必要的设备图纸等技术资料。这些资料应能表述设备的关键参数和性能（包括设备部件的材质、质量标准、设备产地、制造商），例如（包括但不限于此）：

机械类：性能曲线、效率曲线、性能参数、结构图、主要部件材质表、电气自控配套图纸等及说明（包括电机功率、轴功率等）。

电机类：主要性能参数、电机接线及结构简图等。

电气控制类：主要性能参数、平均无故障时间，系统图、硬件构成图、软件功能说明、原理图、电气设备图纸等。

上述文件必须包括电子文档备份，投标人中标后将上述文件电子文档（和设计阶段的资料一起）分别提供给项目业主、招标人和设计人（中标后提交的电子文档以 U 盘作为存储介质交付）。

7.2.2. 设计阶段

（1）投标人应在收到中标通知后 5 个工作日内向项目业主、招标人及设计人提供 3 份完整的所有供货设备的必要技术资料（含纸质和电子文件），以便设计人进行详细施工图设计。投标人必须保证技术资料符合工程安装需求。如因投标人提供的技术资料错误导致设备无法安装的，由此造成的一切损失由投标人承担。此部分图纸应为一切与土建有关的预埋件、孔洞、沟槽、基础及设备平面布置及负载详细图纸。（电子文档以 U 盘作为存储介质交付）。

如果投标人不能一次按时提供全部资料，在征得项目业主、招标人、设计人书面同意后可以在两周内提交全部资料。

（2）设计资料

投标人应负责提供与供货设备相关的及供货界线内的所有必要资料，以便设计人完成详细设计。包括（但不限于此）：

A、投标人供货范围内的设备图纸及设备说明书。

每台电动机的电量参数，包括：额定功率、额定电压、额定电流、直接启动电流、自然功率因数、电动机效率。水泵和风机还应提交最大轴功率。

配套变频器装置的机械设备应提交变频器 13 次及以下的谐波电流值。

电控柜（箱）的外形尺寸、安装方式。

电控柜（箱）的控制原理图、端子图。

配套电缆的型号、规格、长度。

B、在设备安装时对土建构筑物的专门要求及图纸。包括基础、承载力、设备重量、材料种类和加工等。

C、交货界区内详细的工作图及安装图。

D、第三节详细技术要求中所要求提供的技术资料。

E、交货界区内用电设备清单，指明穿过交货界区的电缆连接件和电缆一览表、端子图。

F、交货界区内控制系统软件和电缆表、端子图。

G、机械设备配套电气设备及控制箱（柜）图纸，包括

接线图—现场电气控制箱的单线图，控制柜的功能单元和有关的控制，保护及仪表设备的控制原理图，电缆及内部接线。

位置图—电缆通道，电缆走向、设备通道，常规及周期性维修间隙的要求，按照 IEC133 提供布置图。

电缆清单—须标明电缆名称、芯数、截面、载流量、功能、起终点及工程量。

总布置图—设备的总体布置图，详图和一览表等。

端子图—动力连接和控制，保护及测量的单独端子排要分开，每只端子两端均应编号，电缆及端子表或端子图需标明功能和电缆芯数。与其他承包商所供设备之间的连接外接端子应单列。

7.2.3. 交货阶段

（1）设备安装运行维护手册

投标人在设备交货的同时应提供全套由制造厂签字的技术文件及所有设备的安装操作、维修手册。这些设备包括工艺设备、电器设备、中心控制及其它控制装置等全部供货设备。

所有设备必须提供满足现场装配的设备装配图。

（2）安装调试资料

A、调试大纲，应包括但不限于以下内容：调试阶段详细的进度计划；调试阶段划分，阶段目标、程序、测试方法；调试班子的人员、设备、仪器的配备；对调试中可能出现的故障的预防及排除措施；安全措施。

B、单机无负荷试车质量评定表。

C、单机带负荷试车质量评定表。

D、无负荷联动试车评定表。

E、联合试运转评定表。

F、质量和安全事故处理报告。（有则提供）

（3）运行保养维修手册内容要求

A.运行手册

污水处理厂操作管理人员所用的运行手册，应当包括下列各项内容，但不限于这些内容：操作步骤；在运行中应采取的安全操作须知；基本保养常识；可能引起事故的原因及解除方法；其它要求。

B.保养手册

① 日常维修、试验和更换部件的手续、步骤和时间。

② 图示容易出事故地方，并提出补救措施，以便操作人员可以迅速寻找出事故的原因和消灭这些误动作和误接合。

③ 一张完整的，可采用的润滑剂表和单个设备的润滑图表。

④ 一份备品备件清单，它应包括电气和机械设备上应该有的全部备品备件，并说明订货方法方面的参考资料和备件名称。

⑤ 提供一份完整的制造商和投标人的名称表，它应包括有地址、电话号码、传真号码、邮政编码以及在中国的代理商。

⑥ 提供一份完整的制造商提供的设备操作维修的指导事项表，按制造商名字序列排列，并用设备件号、型号、图号和文字相配

(4) 完整的装箱单、产品合格证、质保保证书、维修手册及服务卡。

(5) 投标人应提供设备性能、测试性能、测试报告和其它重要资料。

7.2.4. 验收阶段

投标人在完成竣工验收合格后 1 个月内，向项目业主、招标人（或监理单位）分别移交四套符合现行工程验收规范的竣工资料和一套电子档扫描件（以光盘或 U 盘作为存储介质交付）。

7.2.5. BIM 模型及技术服务要求

投标人应在收到中标通知书后按照招标人或其指定单位的要求提供 BIM 建模所需的技术支持和指导并且根据需求提供包括但不限于招标范围内设备、仪表、阀门、工艺管道、管配件等的 BIM 模型、族、设计图纸及技术文件等资料，投标人提供 BIM 模型及技术服务的相关费用包含在投标总价中。

BIM 模型（采用于 AUTODESK 公司 REVIT 2016 及以上版本平台建模），包括但不限于设备、仪表、工艺管道、阀门、管配件及相关的设备平台。提供的 BIM 模型的每个可拆分单元均应采用基于 Autodesk 2016 及以上版本的 Revit 软件建立的族文件，文件格式为 rfa。提供的设备 BIM 模型，应具有精确数量、尺寸、形状、位置及方位的具体系统或组件构成，模型构件可以包含附加的非几何信息，应包含所有专业的尺寸、大小、设备型号以及所在对应图纸编号，包含产品厂家、合同单价、安装时间、维修周期、使用说明、寿命、注意事项等。提供的管道系统 BIM 模型，应符合工程实际情况，并提供所有项目中使用的管配件、阀门等的模型及管道与阀门标准。

投标人在项目实施过程中应按照现场实际安装情况调整提供的 BIM 模型，确保模型和建成后的工程一致。提供的设备 BIM 模型几何表达精度要求按照产品的实际尺寸建模或采用高精度扫描模型。

投标人应在提交设计导图或概念设计的二维图纸的同时提供 BIM 模型，命名标准按照“项目编号-项目名称-总图/处理单元-实施阶段代号-专业-日期.后缀”，最终设备布置将采用 BIM 模型会审检查。

7.3. 招标设计图纸目录

| 序号 | 图纸名称 | | 页数 | 版本 | 出图日期 | 备注 |
|----|------|--------------------------|-----|----|--------|----|
| 1 | 第一册 | 施工图设计总说明及厂区总图 | 158 | | 2024.3 | |
| 2 | 第二册 | 粗格栅及进水泵房 | 15 | | 2024.3 | |
| 3 | 第三册 | 细格栅及旋流沉砂池 | 60 | | 2024.3 | |
| 4 | 第四册 | 精细格栅 | 33 | | 2024.3 | |
| 5 | 第五册 | 原生化池改造为五段式 Bardenpho 生物池 | 63 | | 2024.3 | |
| 6 | 第六册 | 原二沉池改造为五段式 Bardenpho 生物池 | 28 | | 2024.3 | |
| 7 | 第七册 | 新建 MBR 膜池及配套设备间 | 60 | | 2024.3 | |
| 8 | 第八册 | 提标 A-MBR 膜池改造 | 11 | | 2024.3 | |
| 9 | 第九册 | 现状紫外消毒渠改造 | 5 | | 2024.3 | |
| 10 | 第十册 | 鼓风机房及配电间改造 | 16 | | 2024.3 | |
| 11 | 第十一册 | 污泥浓缩脱水车间改造 | 25 | | 2024.3 | |
| 12 | 第十二册 | 加药间 | 10 | | 2024.3 | |
| 13 | 第十三册 | 生物除臭滤池 | 15 | | 2024.3 | |
| 14 | 第十四册 | 流量计井 | 25 | | 2024.3 | |
| 15 | 第十五册 | 临时连通管调度 | 27 | | 2024.3 | |

说明：若上述图纸目录内容与实际不符，以招标图纸（或经发包人确认）的内容为准。