

东莞市石龙镇新城区污水处理厂改扩 建工程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，合格优质的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。3、本需求书“供货及安装界限”参照以往项目推荐的范围/界限而拟定的，旨在对各个设备包的供货、安装、调试范围与土建工程部分或者其他设备包的供货、施工范围进行内部划分以便建设单位/施工总承包单位确定各个设备包的询价范围或编制预算等作用，供参考。

施工总承包单位的承包范围以招标文件列明的工程范围为准，不受本需求书“供货及安装界限”影响。

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及污水处理厂设计，第二章为总体技术要求，第三章是对招标通用设备的详细技术要求，第四章是对工艺设备的详细技术要求，第五章是对其他设备的详细技术要求，第六章为设备其他要求，第七章为资料要求。

本项目的优先级顺序如下：如本用户需求书的技术要求和招标图纸表明的内容不一致，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、六章的详细技术要求不一致的，应以详细技术要求为准。以上内容最终解释权归建设单位所有。

目录

东莞市石龙镇新城区污水处理厂改扩建工程设备采购用户需求书	1
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	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	1
1.4. 污泥处理流程	1
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. 设备范围及要求	3
2.2.1. 设备范围	3
2.2.2. 投标人职责范围	4
2.2.3. 质保期内设备配件及附件提供	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. 质量保证计划：设备制造中的工厂监造、检验与测试	5
2.3.2. 材料和设备	6
2.3.3. 包装、标志、运输和开箱验收	6
2.3.4. 设备安装及调试	7
2.3.5. 人员培训	7
2.3.6. 质保期工作	8
2.4. 单位、质量标准和规范	9
2.4.1. 计量单位	9
2.4.2. 质量标准和规范	9
2.4.3. 标准缩写	15
2.5. 设备的一般要求	16
2.5.1. 设计使用期限	16

2.5.2. 材料	16
2.5.3. 工作质量	16
2.5.4. 齿轮传动与齿轮箱	17
2.5.5. 平衡	17
2.5.6. 互换性	17
2.5.7. 噪音控制	17
2.5.8. 润滑和清洗	17
2.5.9. 铭牌、标志与电路原理牌	17
2.5.10. 安装紧固件	18
2.5.11. 防护及油漆	18
2.5.12. 螺母、螺钉、垫圈和螺栓	18
2.5.13. 安全措施	18
2.5.14. 机械设备配套部件要求品牌及材质	19
2.5.15. 机械设备的噪声控制	19
2.5.16. 机械设备配套电气设备及控制箱（柜）一般技术要求	19
2.5.17. 相关权利约定	21
第三章 通用设备详细技术要求	22
3.1. 水泵及搅拌、推流设备	错误！未定义书签。
3.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求	22
3.1.2. 供货及安装界限	22
3.1.3. 技术要求	23
3.1.4. 供货范围	29
3.1.5. 安装、调试要求	30
3.1.6. 验收要求	32
3.2. 预处理及闸门类设备	错误！未定义书签。
3.2.1. 具体招标设备详见施工图。	34
3.2.2. 技术参数	34
3.2.3. 供货及安装界限	35
3.2.4. 技术要求	35

3.2.5. 验收要求	41
3.3. 阀门类设备	错误! 未定义书签。
3.3.1. 具体招标设备详见施工图。	43
3.3.2. 供货及安装界限	43
3.3.3. 技术要求	43
第四章 工艺设备详细技术要求	50
4.1. 生物反应沉淀池系统设备	错误! 未定义书签。
4.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求	50
4.1.2. 供货及安装界限	51
4.1.3. 技术要求	52
4.1.4. 现场检验与调试	59
4.1.5. 防腐处理	59
4.2. 高效沉淀池系统成套设备	60
4.2.1. 招标设备清单及主要技术参数要求	60
4.2.2. 供货及安装界限	61
4.2.3. 技术要求	61
4.3. 纤维板框滤池系统成套设备	72
4.3.1. 招标设备清单及主要技术参数要求	72
4.3.2. 供货及安装界限	73
4.3.3. 技术要求	74
4.4. 紫外消毒设备	77
4.4.1. 招标设备清单及主要技术参数要求	77
4.4.2. 供货及安装界限	78
4.4.3. 技术要求	81
4.4.4. 主要结构及性能要求	81
4.5. 污泥系统设备	84
4.5.1. 具体招标设备详见施工图。	84
4.5.2. 污泥系统技术参数	84
4.5.3. 供货及安装界限	85

4.5.4. 技术要求.....	86
4.6. 加药系统设备.....	106
4.6.1. 具体招标设备详见施工图。.....	106
4.6.2. 供货及安装界限.....	106
4.6.3. 技术要求.....	107
4.7. 生物除臭系统全套设备.....	错误！未定义书签。
4.7.1. 具体招标设备详见施工图。.....	117
4.7.1. 供货及安装界限.....	117
4.7.2. 技术参数.....	118
4.7.3. 技术要求.....	119
4.8. 自控系统设备.....	131
4.8.1. 具体招标设备详见施工图。.....	131
4.8.2. 供货及安装界限.....	131
4.8.3. 技术要求.....	132
第五章 其他设备详细技术要求.....	186
5.1. 电气设备.....	186
5.1.1. 招标设备主要技术参数要求.....	186
5.1.2. 技术要求.....	187
5.2. 暖通系统.....	206
5.2.1. 设备表清单及主要技术参数.....	206
5.2.2. 轴流风机供货及安装界限.....	206
5.2.3. 轴流风机技术要求.....	207
5.2.4. 分体空调器供货及安装界限.....	209
5.2.5. 分体空调器技术要求.....	210
5.2.6. 通风风管技术要求.....	212
5.3. 起重设备.....	214
5.3.1. 具体招标设备详见施工图。.....	214
5.3.2. 技术要求.....	214
第六章 设备其他要求.....	219

6.1. 设备质保及售后要求.....	219
第七章 资料要求.....	219
7.1. 投标人提交技术资料的总体要求：.....	219
7.2. 各阶段递交技术资料的要求：.....	219
7.2.1. 设计阶段.....	219
7.2.2. 交货阶段.....	221
7.2.3. 验收阶段.....	222
7.2.4. BIM 模型及技术服务要求.....	222

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

本工程为东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程。厂区占地约 1.58ha，其中北侧为现状一期厂区，设计规模为 2 万 m³/d，K=1.49，占地约 1.27ha；南侧为预留扩建用地，占地约 3100m²。本扩建工程主要位于南侧预留用地，设计规模为扩建 1 万 m³/d，K=1.45。

1.2. 设计进水水质及出水水质

本项目设计进水水质如下：

表 1.1-1 本工程设计进水水质

水质指标类别	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
设计进水水质 (mg/L)	6~9	300	140	250	25	35	5

本工程出水水质参照一期标准，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准，满足广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准的严值（其中氨氮浓度不超过 1.5mg/L、总磷不超过 0.3mg/L），具体指标如下：

表 1.1-2 本工程设计出水水质

水质指标类别	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
设计出水水质 (mg/L)	6~9	40	10	10	1.5	15	0.3

1.3. 污水处理工艺描述

根据本项目的建设内容、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“预处理+生物处理+深度处理”组合工艺路线，具体工艺流程为“预处理+生物反应沉淀池+高效沉淀池+纤维板框滤池+紫外消毒”。

1.4. 污泥处理流程

污泥处理采用“机械浓缩+调理+板框压滤脱水”，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

根据上述各除臭工艺特点、结合本工程的地理位置、构筑物所产生的臭气的特点及处理量，为确保除臭系统满足工程要求，保证污水厂良好的运行环境，本工程除臭标准为二级标准（暂定，最终以环评批复为准），拟采用“生物除臭滤池”工艺。

第二章 总体技术要求

2.1. 总体要求

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. 设备范围及要求

2.2.1. 设备范围

(1) 东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程施工图中土建与各设备界限划分，本工程设备采购供货、安装由施工总承包单位负责。

(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. 设计联络，在施工阶段，投标人有义务根据实际情况派遣技术人员到东莞市参加设计联络会议进行技术交流，包括参加设计会签及校核和审查会议，

投标总价已包含完成此项过程中的一切费用；

h.招标图纸虽未列出，但为满足设计功能所必需的设备材料等。

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。

(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设备厂商安装）、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. 质保期内设备配件及附件提供

(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、操作维护所需的配件。

(2) 如所供设备拆装维修需有特殊专用工具的，需提供专用维修工具，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）所需配件须提供明确单价，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) 投标人提供的所有配件、专用工具必须是新的、未使用过的，能满足设备配件的更换及维修。这些配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) 在配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配件；在配件停止生产后，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配件的蓝图和规格。

(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，虽未详列在施工图纸中，仍应包括在各项设备包供货范围内，投标人应完善工作内容，高质量的完成整个供货和服务工作。

2.3. 设备的供货及验收

2.3.1. 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前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。

2.3.2. 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，在具备同等质量的替代材料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。

2.3.3. 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石龙镇污水处理厂改扩建工程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。

2.3.4. 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。

2.3.5. 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。

2.3.6. 质保期工作

(1) 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，如发现故障（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》
GB32031-2015 《污水污物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/T2524-2012 《环境保护产品技术要求 单螺杆泵》

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值》

GB/T2888-2008 《风机和罗茨鼓风机噪声测量方法》

JB/T2977-2005 《工业通风机、鼓风机和压缩机 名词术语》

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/T19258-2012 《紫外线杀菌灯》

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》

GB14711-2013《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》

GB5226.1-2019《机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件》

API672《石油、化工和气体工业用组装型整体齿轮增速离心式空气压缩机》

美国石油协会标准

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》

JB/T3263-2000《卧式振动离心机》

GB/T12220-2015《工业阀门标志》

CJ/T3006-1992《供水排水用铸铁闸门》

GB3811-2008《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》

GBT24811.1-2009《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》

GB5083-1999《生产设备安全卫生设计总则》

GB50017-2017 《钢结构设计标准(附条文说明[另册])》

GB50205-2020 《钢结构工程施工质量验收标准》

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 9089.2-2008 《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 CJ/T3035-1995》

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/T9439-2010 《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/T13927-2008 《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. 设备的一般要求

2.5.1. 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%。

2.5.2. 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。

2.5.3. 工作质量

设备在运行时应没有异常振动，且只具有最少的噪音。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。

2.5.4. 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。

2.5.5. 平衡

所有的旋转部分均应作适当的静态与动态平衡，以使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。

2.5.6. 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。

2.5.7. 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。

2.5.8. 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。

2.5.9. 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、标牌等要符合建设单位的 6S 可视化运营管
理要求，具体需投标人在确定中标后主动与招标人沟通确认。

2.5.10. 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。

2.5.11. 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。

2.5.12. 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。

2.5.13. 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 GB5083-1999 《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 4942.2-1993 《低压电器外壳防护等级》中 IP55 的规定。

2.5.14. 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、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）。

2.5.15. 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。

2.5.16. 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。

电动机的绕组引接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的牌产品。

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 KVVP 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 4~20mA 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。

2.5.17. 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

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程水泵及搅拌、推流设备的设计、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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

3.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

3.1.1.1. 具体招标设备详见施工图。

注：任何元件、设备、装置、控制或操作系统，如图纸中未提及，但对于完整的性能优良的水泵系统是必不可少的，此类元件、设备、装置、控制或操作系统均属于供货范围。

3.1.2. 供货及安装界限

1、设备包部分包括完整的水泵、搅拌器、推流器、变频气压给水设备，包括装配完整的水泵、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），配套动力、控制电缆与线缆等的供货、安装以及系统调试。

2、本设备包与土建部分的划分界限以图纸供货界限划分为准。

3、电气、自控系统界限

1) 以设备包配套供应控制柜或电控柜（箱）进线处为分界线，配套供应控制柜或电控柜（箱）及与其设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜或电控柜（箱）电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分。

3.1.3. 技术要求

3.1.3.1. 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、无瑕疵形式，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露丙腈橡胶, 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, 并串连。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连锁。

(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

控制柜/箱室内防护等级 IP54，室外防护等级 IP55，采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理，控制柜/箱内应有防凝露的电加热单元、自动启停的通风散热及检修照明装置，柜/箱内通风散热应不影响临近控制柜的运行。柜/箱门采用双层结构，其中外层门锁的锁芯要具有防水功能，控制按钮布置于内门上。控制柜/箱应自带安装支柱或底座，确保操作按钮在 1.5 米±25cm 的高度范围内，安装支柱或底座应能使控制箱安装牢固稳定。其他要求见 2.5.16. 机械设备配套电气设备及控制箱（柜）一般技术要求。

控制柜/箱主要电气元器（包括变频器）件须为 AB、ABB、西门子或同等档次及以上品牌产品。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。

3.1.3.2. 潜水搅拌机、推流器主要结构及性能要求

(1) 主要结构及性能要求

潜水搅拌机应能在污水中工作，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，搅拌机在整个运行过程中须保持平稳。

潜水推流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。推流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。

投标人应提供潜水搅拌机、推流器水力模拟资料。

(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机、推流器的提升、下降，搅拌机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机、推流器。搅拌机、推流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机、推流器产生的推力。

(3) 叶轮

① 搅拌机、推流器中速小桨叶叶轮

搅拌器的叶轮应是 SS316 不锈钢或以上材质，推流器叶轮应是玻璃纤维强

化聚胺酯，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%，且经 G6.3 级动平衡检验合格。

(4) 机轴

① 搅拌器、推流器机轴：搅拌器、推流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；

(5) 密封

① 搅拌器、推流器轴：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。

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。

投标人需为每台推流器/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、推流器保护

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“0”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、推流器需配套独立控制柜/箱，控制柜/箱室内防护等级 IP54，室外防护等级 IP55，采用 2mm 厚的 304 不锈钢制作，表面抛光处理，控制柜/箱内应有防凝露的电加热单元、自动启停的通风散热及检修照明装置，柜/箱内通风散热应不影响临近控制柜的运行。柜/箱门采用双层结构，其中外层门锁的锁芯要具有防水功能，控制按钮布置于内门上。控制柜/箱应自带安装支柱或底座，确保操作按钮在 1.5 米±25cm 的高度范围内，安装支柱或底座应能使控制箱安装牢固稳定。其他要求见 2.5.16. 机械设备配套电气设备及控制箱（柜）一般技术要求。

配套控制柜或电控柜（箱）内的电气元器件采用 AB、ABB、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），继电器自带指示灯。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。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/推流器应能实现就地/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、推流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。

3.1.3.3. 主要零部件材质

(1) 中型/小型潜水离心泵

- ① 泵壳：灰口铸铁或更优材质
- ② 叶轮：灰口铸铁或更优材质
- 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

(2) 潜水搅拌机、推流器

- ① 搅拌机电机壳体：不锈钢 SS304 或更优材质
- ② 推流器电机壳体：灰口铸铁或更优材质
- ③ 机轴：SS420 不锈钢或等同
- ④ 搅拌机叶轮：不锈钢 SS316 或等同
- ⑤ 推流器叶轮：玻璃纤维增强聚胺酯
- ⑥ 轴承：SKF、FAG/INA 或更优材质
- ⑦ 机械密封：耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或等同
- ⑧ 导轨/支架：SS304 不锈钢
- ⑨ 提升装置/吊链（或钢丝绳）：SS304 不锈钢
- ⑩ 紧固件：SS304 不锈钢
- ⑪ 电缆吊挂网兜：SS316 不锈钢或更优材质

3.1.3.4. 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。

3.1.4. 供货范围

(1) 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）；

（2）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）；

（3）潜水搅拌器、推流器

① 完整的搅拌器/推流器，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 搅拌器/推流器底部支撑座；
- 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）；

3.1.5. 安装、调试要求

1. 潜污泵

（1）安装要求

在集水池中每台泵必须安装一只固定式出水连接弯管，泵应能通过导向装置降至井中就位，并能通过自动耦合装置，将泵出水口自动地与出水弯管支撑座连接。同时，在检修时应能使泵方便地提升至地面以上。

泵体与出水弯管支撑座之间的密封可方便地通过泵垂直下降运动来完成，出水弯管支撑座和滑动的导向耦合装置应作为泵设备的一个重要组成部分。泵机组的整个重量应靠自动耦合装置法兰之间的接触而紧紧地压在出水连接弯管上，在出水弯管和泵体之间应采用良好的丁腈橡胶圈密封，保证泵压送介质不泄漏。

泵及其附件、电缆，应该能够浸没在 20 米的水深中连续运行而不会损坏，并应有可靠的密封性。

(2) 泵附件

泵附件必须包括以下内容，但不限于以下各项：

A. 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记。

B. 每台泵须配置起吊用的不锈钢吊耳，其位置应该位于泵的重心附近，并设置不锈钢吊链。

C. 承包商应提供不锈钢材质的地脚螺栓。

D. 承包商应提供导杆、导杆固定支架及紧固件材料，材质为 316 不锈钢。

(3) 测试

泵安装完毕后，应进行试运行测试，以证明其符合所规定的技术要求。

2. 潜水推流器、搅拌器

(1) 安装要求

推流器（或搅拌器）安装在生物池厌氧区、好氧区、缺氧区或可调区流道中。推流器（或搅拌器）应能通过导向装置降至构筑物中就位，导向装置固定在池顶走道板或支架上。同时，在检修时，应使推流器（或搅拌器）方便拆除。推流器（或搅拌器）的吊链应能固定在走道板或支架某一部位，以方便的使用。

推流器（或搅拌器）及其附件、电缆，应该能够浸没在 10 米的水深中连续运行而不会损坏，并应有可靠的密封性。部件间必须做装配记号，在需要的地方应配定位销，确保在现场能正确地再次装配和定位。

(2) 附件

推流器（或搅拌器）的附件必须包括以下内容，但不限于以下各项：

- a. 不锈钢铭牌必须牢固地固定在每台推流器（或搅拌器）明显的位置上，铭牌采用冲压的数字标志。
- b. 每台推流器（或搅拌器）须配置起吊用的吊耳，材质为不锈钢（SS304），其位置应该置于推流器（或搅拌器）的重心附近，并设置不锈钢吊链（SS304）。
- c. 投标人应提供不锈钢材质的地脚螺栓和不锈钢材质的电缆护套、电缆吊钩。
- d. 投标人应提供不锈钢（SS304）导杆、导杆固定支架及其紧固材料。
- e. 投标人应提供不锈钢（SS304）起吊架（配套手摇装置），每台推流器（或搅拌器）配置一套起吊架。

3.1.6. 验收要求

(1) 泵类

① 驱动器轴与泵轴采用联轴器方式连接时，联轴器组装的端面间隙、径向位移和轴向倾斜应符合设备技术文件的要求和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

② 潜水泵导杆间应相互平行，导杆与基础应垂直，导杆中间固定装置的数量不应少于设计及设备技术文件的要求；自动连接处的金属面之间应密封严密。

③ 泵类设备试运转时，应无异常声响，振动速度有效值、轴承温升等应符合设备技术文件的要求和现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定。

④ 输送有毒、有害、易燃、易爆介质的泵，其密封装置应严密，泄漏量不应大于设计及设备技术文件的规定值。

⑤ 泵类设备进、出水口配置的成对法兰安装应平直。

⑥ 螺旋泵与导流槽间隙应符合设计文件的要求，允许偏差应为±2mm。

⑦ 泵类设备安装的允许偏差和检验方法应符合下表的规定。

序号	项目	允许偏差(mm)	检验方法
----	----	----------	------

1	设备平面位置		10	尺量检查
2	设备标高		+20, -10	水准仪与直尺检查
3	设备水平度	纵向	0.10L/1000	水平仪检验
		横向	0.20L/1000	
4	导杆垂直度		H/1000, 且 \leq 3	线坠与直尺检验

注：L 为设备长度，H 为导杆长度。

(2) 搅拌、推流设备

① 搅拌、推流装置升降导轨应垂直、固定牢固、沿导轨升降顺畅，锁紧装置应可靠。

② 潜水搅拌、推流设备试运转时应运行平稳，无卡阻、异响或异常震动等现象。

③ 搅拌、推流设备及附件的防腐应符合设计文件的要求。

④ 搅拌、推流设备安装允许偏差和检验方法应符合下表的规定。

序号	项目	允许偏差	检验方法
1	设备平面位置	10mm	尺量检查
2	设备标高	±10mm	水准仪与直尺检查
3	导轨垂直度	H1/1000	线坠与直尺检查
4	设备安装角	1°	量角器与线坠检查
5	搅拌机外缘与池壁间隙	±5mm	尺量检查
6	垂直搅拌轴垂直度	H2/1000, 且 \leq 3 mm	线坠与直尺或百分表检查
7	水平搅拌轴水平度	L/1000, 且 \leq 3 mm	水平仪与直尺或百分表检查

注：H1 为导轨长度，H2 为垂直搅拌轴长度，L 为水平搅拌轴长度。

3.2. 预处理及闸门类设备

本节规定了东莞市石龙镇新城污水处理厂改扩建工程预处理、闸门、堰门类设备的设计、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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

3.2.1. 具体招标设备详见施工图。

3.2.2. 技术参数

3.2.2.1. 钢丝绳牵引式粗格栅机主要技术参数

- (1) 安装位置：粗格栅及进水泵房
- (2) 接触介质：城市生活污水
- (3) 工作制：24h/d 连续运行或间歇式运行
- (4) 单台过栅流量：604.17m³/h
- (5) 渠道宽度：B=900mm
- (6) 渠道深度：H=8.0m
- (7) 格栅间隙：b=20mm
- (8) 安装倾角： $\alpha = 75^\circ$
- (9) 排渣口高度：H=1200mm
- (10) 耙齿运动速度： $\sim 8.5\text{m}/\text{min}$
- (11) 开闭耙时间： $\sim 2.25\text{s}$
- (12) 供电：380V，3PH，50Hz
- (13) 驱动装置：SEW、NORD、FLENDER 或具备同等质量的品牌产品
- (14) 传动装置：SEW、NORD、FLENDER 或具备同等质量的品牌产品
- (15) 单台电机功率： $1.5\text{kW} \leq N \leq 3.0\text{kW}$
- (16) 电机防护等级：IP55
- (17) 电机绝缘等级：F
- (18) 除污机应能自动或手动操作。在用手动操作时，除污耙应能在任何位置皆可合耙和拉开耙齿。
- (19) 驱动设备应保护罩，材料为不锈钢 304，并经酸洗后作钝化处理。

3.2.2.2. 铸铁镶铜闸门主要技术参数

- (1) 闸板压向门柜允许压力：0.1Mpa

- (2) 闸板离向门柜允许压力：0.1Mpa
- (3) 使用介质：污水、污泥等有强腐蚀介质
- (4) 最大正向工作水头的泄漏量：≤1.25 L/min·m
- (5) 最大背向工作水头的泄漏量：≤2.50 L/min·m
- (6) 闸框密封座与闸板密封座间隙：≤0.2mm
- (7) 闸板与闸框导向槽间隙：≤2mm
- (8) 电动闸门的启闭速度应小于 0.5m/min，大于 0.2m/min
- (9) 门杆的导向支承间距与门杆回转半径之比(柔度)应不大于 200，且门杆直径不得小于 50mm
- (10) 电动执行机构的最大输出转矩应大于额定转矩的 3 倍，驱动电机的连续运转时间应不低于 15 分钟
- (11) 电动执行机构应满足户外使用的要求，其防护等级为 IP55
- (12) 手轮操作时，手操作力不得大于 150N

3.2.3. 供货及安装界限

1. 粗格栅系统：设备包部分包括完整的钢丝绳牵引式粗格栅机及配套的系統控制箱及支架，以及设备安装的各类紧固件、连接件等。

2. 闸门类设备：设备包部分负责提供完整的闸门设备、配套控制箱及各类附件，负责供货、安装及调试。

3. 工艺部分设备与土建部分的划分界限以图纸供货界限划分为准。

4. 电气、自控系统界限

1) 以设备包配套供应控制柜（箱）、电控柜（箱）进线处为分界线，配套供应控制柜（箱）、电控柜（箱）及与其设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜（箱）、电控柜（箱）电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分。

3.2.4. 技术要求

3.2.4.1. 钢丝绳牵引式粗格栅机

钢丝绳牵引式粗格栅机主要由格栅本体、就地控制箱、钢结构平台、钢爬梯、护罩、基础螺栓等安全、有效和可靠运行必需的附件组成。

格栅除污机装置安装在格栅渠中，以截流和耙除污水中的固体污物及清除格栅底部的砂石。截流的固体污物，由齿耙提升至卸污点，靠卸料刮板推出。

格栅卸料口至平台的高度需保证能与接料的螺旋输送机流水线连接。

钢丝绳牵引式粗格栅机正常工况条件下，除污机平均无故障运行时间应不少于 8000h，正常工作寿命应不少于 15 年。

(1) 机架

格栅机的机架采用焊接或装配式螺栓连接。机架呈整体式型钢焊接结构，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。并设维修平台，维修平台四周设置栏杆以及从地面到平台的梯子，维修平台、栏杆及梯子的材质为不锈钢 304。

机架在格栅槽两侧墙壁安装足够的支撑数，格栅前后的水位差为 1 米时，整套格栅装置不得产生弯曲、损坏或变形。机架两侧与格栅槽墙壁之间的间隙需使用厚度不低于 2mm 厚不锈钢 304 板进行密封以防止垃圾从缝隙中通过。

(2) 除污耙斗

除污耙斗为重载型大容量“耙斗式”构造，它由耙斗本体、耙齿及连杆带滚轮的小车组成。除污耙及其卷扬装置最大提升能力不小于 100kg/m（耙长）的栅污物，在耙齿提升过程中，与栅条保持啮合，不自行脱开，造成栅渣的下落。

在耙斗两侧侧板与移动小车采用铰轴连接，铰轴的前端的侧板设有吊环，与升降兼合耙的钢丝绳连结，靠铰轴外端的耙斗中部高吊环，与升降兼开耙的钢丝绳连结。

钢丝绳上设置调解式索具和张紧用锤，确保耙齿升降时无倾斜。

耙斗在打开状态时，斗齿与栅条相距尺寸大于 300mm，保证其容量清污时的挖掘作用。

耙斗的耙齿采用可更换的形式，耙板与齿条之间用不锈钢 304 螺栓连接，当某段齿条有损坏时，更换方便简单，齿条插入栅条深度可作调整。

(3) 格栅栅条与延伸挡板（挡水板）

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，更加方便了栅条的维修或更换。

栅条设计强度满足格栅前后的水位差为 1m 时，整套格栅装置不得产生弯

曲、损坏或变形。

格栅支承横梁的总宽度，能使其固定在混凝土渠的两边，而格栅条的顶部应伸出最高设计水位 1.0m 以上，与延伸挡板（挡水板）相衔接，并一直延伸到卸料口为止，以满足卸料的需要高度。**延伸挡板（挡水板）厚度不小于 5mm，材质为不锈钢 304。**

栅条断面不小于 80mm×10mm，栅条迎水端的棱角应倒钝，以获得更好的流通效果。

（4）除污推杆

清理耙斗提升上来的污物的卸料机构，应带配重而无冲击无噪声，其铰接结构应能防止上升时由于耙斗负载过重而造成卸料臂不堪重负而破坏酿成事故。刮板端缘设有可调节的硬质 ABS 工程塑料板，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、彻底地把污物扫刮到无轴螺旋输送机/螺旋输送压榨一体机内。刮扫器设有过载保护装置，当格栅有渣物卡死时能自动让开，而不会拉坏齿耙和拉断钢绳。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。

（5）升降转鼓（钢索鼓轮总成）

钢索鼓轮总成系由鼓轮、鼓轮轴、轴承座、钢索及钢索保持器等组成。转鼓采用钢板卷制焊接，并焊接在传动轴上一起加工而成，转鼓直径不小于 300mm。传动轴与转鼓支撑在滚动轴承座上，钢丝绳在转鼓上最少绕圈为 3 圈。在转鼓上设有压绳轮，从而不使钢丝绳在鼓上绕圈时越槽，防止乱绳现象。鼓轮轴具有足够的强度用以传输动力。

二侧鼓轮能分别支撑二条钢索，以能提供耙齿上升、下降，中间钢索应配以差动用驱动机构，以控制耙斗的开合。每一个鼓轮组均需配备钢索保持器，以防止钢索异常卷绕现象之产生。

钢丝绳破断拉力大于最大牵引力的 8 倍。

钢丝绳应设松绳保护装置并有信号输出至格栅控制箱内。

（6）驱动装置

每台除污机驱动装置稳固地安装在机械平台上。驱动总成含两组相互独立工作的驱动电机减速机，具有可靠的止动特性，且能分别操作耙齿之上升、下降以及控制齿耙的张开、闭合。

每套除污机驱动电机有全密闭球状轴承，并应具有足够的动力供起动及连续操作，且在正常的操作情况下保证不会有超载之情况。当下降过程中受阻，控制系统应采用智能清污技术，指令中止小车下降，合上耙齿，重复多次直到垃圾耙除，上向运行发生超载时，机械式保护装置将触动行程开关实行自动断电。在升降机构中设有安全保护装置，从而有效的保护机械不受损伤。安全保护装置除压缩弹簧外，其他零件均用优质材料制成。

除污机能自动或手动操作。在用手动操作时，除污耙能在任何位置皆可合耙和拉开耙齿。

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。行程开关的防护等级 IP67，设置二级作最终保护。

驱动设备保护罩，材料为不锈钢 304。

(7) 导轨

整台格栅框架装置的两侧装有槽钢导轨并与钢支架连成一体，为支承用连杆滚轮提供一个升降导向通道。导轨如用板材弯折而成，板材的厚度不低于 8mm。导轨的重量不少于 30kg/m，与小车滚轮的工作面须设置尼龙类衬板。并在导轨内侧面上（迎水方向）铺设了特殊材料垫层，既减少了除渣耙斗运行时的摩擦阻力，又减少了运行噪声，同时也延长了轨道的使用寿命。垫层经久耐磨，更换方便。

(8) 落料

粗格栅机卸料应与底部栅渣桶配套设计，不能有栅渣飘洒、泄漏，如粗格栅机卸料口过高，设备包部分需提供配套的落料方管，方管采用不锈钢 304 材质，板厚 5mm。

3.2.4.2. 铸铁镶铜闸门

(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：316L 不锈钢或等同

密封面：EPDM 或更优材质

传动螺杆：316L（实心）或等同

丝杆防雨罩：316L 不锈钢或等同

紧固件：316L 不锈钢或等同

(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；

3.2.4.3. 启闭机

(1) 主要结构及性能

启闭机采用外螺纹不锈钢螺杆启闭，润滑条件好，便于检修和维护，螺杆材质采用 316L 不锈钢。承重螺母材质同螺杆。

齿轮箱应为全密封，油脂润滑。不必松开止推轴承或停止使用就可以在打开齿轮箱盖进行检查或拆卸。外壳应具有防捶击保护功能。

电动装置应配有离合器和手轮，便于手动操作。采用电子数字显示，并支持开度信号通过模拟量输出至 PLC。超负荷停机保护，上下行程止动限位，手电切换机构自动切断电源。

(2) 电控系统

手电两用启闭机需配有现场控制箱，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。控制箱防护等级为 IP55。配套控制柜或电控柜(箱)内的电气元器件采用 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），继电器带运行指示灯。

控制箱应该有闸门启闭机开阀、关阀、停止按钮及紧急停止按钮，有通电、运行、开到位、关到位、停止、故障显示等，并按行业要求配置指示灯颜色，

以上反馈信号均须提供无源接点至端子排，以便自控系统接入。

3.2.4.4. 电气控制要求

(1) 电控箱技术要求

钢丝绳牵引式粗格栅系统采用一体化集成控制箱，负责粗格栅机组、螺旋输送机的运行控制。

粗格栅控制箱室外放置于进水渠面上，细格栅控制箱室外放置于细格栅渠面上，防护等级 IP55。

控制箱采用 2mm 厚的不锈钢 304 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。控制箱内应有防凝露的电加热单元和通风散热装置。

配套控制柜或电控柜（箱）内的电气元器件采用 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），继电器带运行指示灯。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。

(2) 控制系统技术要求

粗格栅机需具有手动、自动运行、远程控制切换功能。手动运行是通过纯电气元器件控制，不经过 PLC 控制，主要用于粗格栅机“启/停”的运行控制，手动、自动运行、远程控制切换及设备启/停控制通过柜门上的物理按钮进行操作。自动运行模式下，粗格栅可按一定的间隔时间自动运行，并且间隔时间可调；远程控制模式下，可以通过中控室上位机对粗格栅远程手动控制启/停，设定间隔时间自动运行。

粗格栅机组控制须通过 PLC 实现，粗格栅的所有信号通过以太网接口上传至中控室上位机。

PLC 系统采用配置不低于 AB MicroLogix 1400、西门子 S7 1200 系列 PLC，并支持以太网通信，中标人必须提供变量地址表，PLC 程序不设置密码，或向招标人提交密码。

系统要求必须有电气短路、过流过载、缺相等保护装置，并有相应的故障

报警、紧急停机及复位装置。内箱门控制面板应有电源、设备运行/停止、故障报警等信号显示。

3.2.4.5. 主要零部件材质

(1) 钢丝绳牵引式粗格栅机

栅条：不锈钢 304

延伸挡板及其连接件：不锈钢 304

鼓轮轴：碳钢

钢丝绳：不锈钢 321

齿轮：合金钢 S16MnCr

齿耙板与耙斗：不锈钢 304

螺栓等连接件：不锈钢 304

导轨：不锈钢 304

卸料机构：不锈钢 304

机架：不锈钢 304

维修平台、栏杆及爬梯：不锈钢 304

(2) 铸铁镶铜闸

闸板和门柜：灰铸铁、不锈钢 304 或更优材质

密封面：铸造青铜或更优材质

传动螺杆：1Cr13（实心）或更优材质

丝杆防雨罩：不锈钢 304 或更优材质

紧固件：不锈钢 304 或更优材质

3.2.5. 验收要求

3.2.5.1. 钢丝绳牵引式格栅除污机（粗格栅）

1. 检验要求

设备制造完毕出厂之前应进行工厂出厂检验和试验。试验分手动试验、电动试验，并提供试验报告。试验时，应按照最终安装时的状态，保护装置已安装调试完毕，所有元件尺寸、公差及电器设备应满足最后审查批准的图纸要求及合同规范规定的各项技术特性要求。先进行试验，在进行电动试验，试验中发现的任何问题均应在制造承包人修正后重新进行。

2. 内容与步骤

出厂检验可按不低于国家有关标准、部颁标准和行业标准的生产厂厂标进行，应包括：外观检验；焊缝质量检验；机械动作正常；油管连接正确；液压泵、压力释放阀及所有液压阀工作正常；油箱油位正常；电机工作正常，无异常温升和噪声；所有电器元件、控制装置工作正常。

整套系统联动试运转，既机械、电气和自动控制系统必须至少稳定连续运行 72 小时。

3. 性能测试

运行过程中应满足：所有限位开关、保护开关动作应准确、可靠；电机电流不应超过额定电流；旋转部位应润滑良好、密封可靠、不漏油；空载运行 2 小时后，轴承温升不应超过 30℃；牵引链条从拦污栅顶部到底部运行顺畅。

3.2.5.2. 闸门

(1) 出厂前应进行技术检测，保证出厂闸门为合格的产品。检测内容应包括：

- A. 外观检测；
- B. 密封面间隙检测；
- C. 可靠性等。

(2) 设备应进行渗漏试验，密封面漏水量不得大于 1.25L/min.m（密封面长度）。

(3) 设备现场安装完毕后，进行现场测试，以证明闸门符合各项技术要求。现场测试时，闸门应至少启闭三次，动作应平稳，无卡阻。如果测试结果不符合要求，卖方应负责修理或更换，直至买方满意为止。

(4) 试验结果和记录应提交给买方确认保存。

3.3. 阀门类设备

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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

3.3.1. 具体招标设备详见施工图。

3.3.2. 供货及安装界限

1、阀门类设备包部分包括完整的阀门，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，及电动阀门配套控制箱，负责供货、安装及调试。

2、设备阀门包与土建部分的划分界限以图纸供货界限划分为准。

3、电气、自控系统界限：

1) 以设备包配套供应控制柜（箱）或一体化执行机构进线处为分界线，配套供应控制柜（箱）或一体化执行机构及与其设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜（箱）或一体化执行机构电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分。

3.3.3. 技术要求

3.3.3.1. 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

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。

阀体采用球墨铸铁制作。

(c) 主要零部件材质

阀体：球墨铸铁 QT500-7 或更优材质

阀板：球墨铸铁 QT500-7 或更优材质，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）。

3.3.3.2. 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>DN500 的蝶阀使用偏心型法兰式蝶阀，口径≤DN500 的蝶阀使用中轴线法兰式蝶阀。

精密准确的锥形销钉：增强防震保护，强化轴与蝶板的结合。可在现场更换。

精密准确的蝶板轮廓：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“0”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 阀座：EPDM PTFE

阀瓣：SAF2507 双相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。

3.3.3.3. 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。

3.3.3.4. 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 或更优材质 阀座：EPDM

阀瓣：球墨铸铁 QT500-7 或更优材质，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）。

3.3.3.5. 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。

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，主要电气元器件采用 AB、ABB、西门子或同等档次及以上品牌产品。

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、阀门开行到位信号、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开度装置。

控制箱立柱高 1100mm，304 不锈钢制成。

3.3.3.6. 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. 生物反应沉淀池系统设备

4.1.1. 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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

4.1.1.1. 具体招标设备详见施工图。

4.1.1.2. 技术参数

环流生物反应器：

- (1) 尺寸：5.0m×2.4m×3.1m
- (2) 介质：生活污水
- (3) PH：6~9
- (4) 污水温度：10~25 C
- (5) 最大表面负荷：1.678 m³/ (m²·h)
- (6) 工作制：24h/d
- (7) 设备整体水头损失：≤200 mm

曝气系统：

(1) 有效直径及曝气量：膜片有效直径≥270mm，曝气器总通气量≥2417m³/h；

(2) 单盘工作通气量：≥2.0m³/h；最小曝气盘数量：1200 个；

(3) 单个曝气器满足根据《水处理用橡胶膜微孔曝气器》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：

- 1) 标准曝气效率：>5.0kg/(kW · h)；
- 2) 标准氧传质速率(充氧能力)：≥0.4kgO₂/h；
- 3) 标准氧传质效率(氧利用率)：≥35%；

- 4) 阻力损失: $\leq 3000\text{Pa}$;
- 5) 理论动力效率: $\geq 5\text{kgO}_2/\text{kW} \cdot \text{h}$;
- 6) 使用寿命: > 8 年;
- 7) 工作制: 24h/d。

套筒阀:

直径: DN300

调节高度: 0.55m

最低水位与池顶距离: 2.35m

采用智能型电动头

4.1.2. 供货及安装界限

1、反应沉淀模块: 应为成套装置, 须配备出水堰、出水管、悬挂臂、蜂窝斜管填料、活动盖等安全、有效及可靠运行所需要的附件等设备的供货、安装及调试;

2、曝气系统: 盘式微孔曝气器, 原装进口 EPDM 橡胶膜片、生物反应沉淀池底水平安装的曝气环状管内 (不含竖管与环状管连接的三通) 的所有管道连接件、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及其他安装附件配件等设备的供货、安装及调试。

3、套筒阀主要由手电两用启闭机、丝杆、调节筒、压板、密封座、法兰等设备的供货、安装及调试。

4、电气、自控系统界限

1) 以设备包配套供应控制柜或电控柜 (生物反应沉淀池电控柜=H-AC1~2) 进线处为分界线, 配套供应控制柜或电控柜 (箱) 及与其设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容, 线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装;

2) 成套设备包的配套供应控制柜或电控柜 (箱) 电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分。

5、空气悬浮鼓风机系统设备供货及安装范围

1) 设备包部分提供完整的成套空气悬浮鼓风机设备，成套空气悬浮鼓风机主要包括但不限于叶轮及蜗壳、高速变频电机、空气悬浮轴承及其控制器、变频器、进口空气过滤器、控制柜（智能控制系统）、电气回路（开关，保险丝，继电器，直流电源等辅助电器元件）、自吸式冷却方式、仪表、电机冷却蜗壳，冷却风扇。设备包部分提供空气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。

2) 设备安装所需的土建预埋件（管）由施工总承包单位负责供货及安装。

3) 设备包部分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等。

4) 电缆线界限：以设备包部分提供的控制柜为分界线，鼓风机机组系统内连接的强弱电电缆、线缆都由设备包部分负责提供及安装，即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、线管等。

控制柜进线电缆、桥架的供货、安装、接线由施工总承包单位负责；鼓风机控制柜PLC系统与厂区自控系统连接的线缆由自控设备包负责供货、安装、接线。

5) 设备包部分需为每台鼓风机提供 12 整套进风滤清器空气过滤芯备件。

4.1.3. 技术要求

4.1.3.1. 环流生物反应器主要结构及性能要求

(1) 设计要求

本招标条件仅对投标人最低技术要求做简要说明，投标人提交的系统成套设备的设计方案需报送招标人、项目业主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。

投标人提供的刮泥机系统包括但不限于：反应沉淀模块安装于反应沉淀生物池内，用于活性污泥混合液的固液分离，分离后的活性污泥留存于

曝气池内，上清液经出水堰及出水管排出。反应沉淀模块应为成套装置，须配备出水堰、出水管、悬挂臂、蜂窝斜管填料、活动盖等安全、有效及可靠运行所需要的附件。

(2) 结构及性能

1) 技术要求

环流生物反应器应能有效地将污水中的污泥和水进行分离，并能保持长期和稳定的固液分离效果；

在工作时，必须无震动、平衡稳定地 24 小时连续运行；

应确保在好氧池曝气条件下，气体对反应沉淀模块的效果无明显干扰；

气水比不低于 3 :1 时，不发生活性污泥在反应沉淀模块内部附着或沉积的现象；

可调整设备整体水平度及出水溢流堰板的水平度及高度（可调范围 $\geq \pm 2\text{cm}$ ）；

反应沉淀模块需包含但不限于遮阳装置及活动盖板；

系统反冲洗时，要求不影响后段工艺处理效果。

2) 材质要求

① 模块及其部件均为不锈钢材质，螺栓紧固处采用高强度硅胶皮进行密封；

② 主要结构材质要求：

名称	材质
出水堰	304 不锈钢
悬挂臂	304 不锈钢
挡气板	304 不锈钢
斜管蜂窝填料	聚丙烯树脂
出水管	Q235B 或更优材质
紧固件	304 不锈钢

4.1.3.2. 曝气系统结构和性能要求

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。

注：任何元件、设备或装置，如图纸中未提及，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。

（1）盘式微孔曝气器

盘式微孔曝气器主要由膜片、支撑盘、压盖、止回阀等部件组成。膜片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。投标人应保证膜片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。膜片必需具备以下基本特征：

A. 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 3mm 的气泡；

B. 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；

C. 当空气没有散开时，曝气薄膜紧附于曝气器支撑盘上；

D. 膜片拉断伸长率 $\geq 450\%$ ；

E. 膜片打孔形式应为同心圆式布局，“I”型打孔方式，布置均匀合理；

F. 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；

G. 膜片使用寿命 > 8 年。

H. 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 $\pm 2\text{mm}$ ，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

池底以上 5.9m 以下的输气管道需采用工业级 UPVC (压力等级: PN1.0MPa) 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。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。

树脂中增加 TiO_2 ，使管道有抗紫外线作用能力。

管子及管网设计应能承受通常系统运行压力及偶尔启动发生的水锤波动。

UPVC 管应能在壁温 55°C 下间歇运行，在 35°C 下连续运行。

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 (其中池底布气支管管径不得低于 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

在 UPVC 分配管和伸缩节下设置 304 不锈钢材质或更好材质支架，应提供支撑恰当的加固及分配管准确的现场安置及调节方式，最大支撑间距（不大于 2m）应保证系统安全、固定牢固。支架为可调支架，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纸的要求。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的安装和调节。

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牌产品**，固定于生物池底板上，化学锚栓应有足够的锚固力，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。

相关参数一览表

水泵材质	PP或PVC
输出流量 (L/h)	60-300
最高压力 (MPa)	0-11
电源(V/50Hz)	220
启动方式	直接启动
药箱材质	304不锈钢或更好
药箱容积 (L)	≥60
喷嘴材质	316不锈钢
药剂管道材质	高压高分子软管
附件	10m高压管、活动高压喷嘴2套

(6) 主要材质

膜片	EPDM(三元乙丙胶)或硅橡胶
支撑盘	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 5.9m 立管)	工业级 UPVC (压力等级 PN1.0MPa) 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

(7) 安装和检验

1) 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, 应对构筑物的相关土建尺寸、池体立柱位置进行核对, 布置时需绕开池体立柱, 并提出详细数据。

2) 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，曝气器底盘与布气支管连接后底盘平面与管轴线水平误差不超过 5mm。

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。

3) 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。

(8) 性能保证

盘式曝气器应留有 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，检测结果须满足本需求书膜片技术要求。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 40 套同规格盘式曝气器及相应连接配件，作为备用件。

投标人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。

4.1.3.3. 套筒阀结构及性能要求

套筒阀主要由手电两用启闭机、丝杆、调节筒、压板、密封座、法兰等部件组成。通过启闭机调节调节筒的高度，改变液位差，从而调节硝化液回流的流量。套筒阀须满足以下要求：

- ① 开度可调，能实现同规格不同排量；
- ② 自带导向，操作力小；
- ③ 配套手电两用启闭机可实现自动控制；
- ④ 筒材质要求为不低于不锈钢 304；
- ⑤ 导筒材质要求为不低于不锈钢 304；
- ⑥ 启闭螺母材质要求为不低于耐磨锌基合金；
- ⑦ 启闭机丝杆材质要求为不低于不锈钢 2Cr13；
- ⑧ 密封性能好，密封条材质要求为不低于橡胶。

4.1.4. 现场检验与调试

曝气系统安装后应按 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。

曝气器外观质量应无缺损和变形。

曝气系统在水状况下，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。

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。

4.1.5. 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。

4.2. 高效沉淀池系统成套设备

4.2.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程高效沉淀池系统设备的设计、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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

4.2.1.1. 具体招标设备详见施工图。

高效沉淀池系统成套设备需配备控制系统、电气工程、仪表工程、自控工程等。任何元件、设备或装置，如图纸中未提及，但对于完整的性能优良的高效沉淀系统是必不可少的，此类元件、设备或装置属于供货范围。

4.2.1.2. 技术参数

- (1) 环境温度：0℃~40℃
- (2) 介质：生化反应沉淀池出水
- (3) 介质温度：5℃~30℃
- (4) 设计规模：1 万 m³/d，总变化系数 1.45，平均设计流量 416.7m³/h，峰值设计流量 604m³/h
- (5) 数量：1 座 2 组
- (6) 出水 TP≤0.3mg/L
- (7) 进水 SS≤20mg/L，出水 SS≤10mg/L（当进水 SS>20mg/L 时，去除率>50%）
- (8) 混合絮凝反应时间：平均时间 18min，高峰时间 12min。
- (9) 沉淀区平均表面负荷 10.1m³/（m²·h），峰值表面负荷 14.6m³/（m²·h）。
- (10) 工作制：24h/d

4.2.2. 供货及安装界限

1、设备部分包括提供高效沉淀池系统全套设备，包括但不限于快、慢搅拌机、刮泥机、斜管及支架、污泥泵、潜水泵及配套阀门、仪表（系统功能必须的电磁流量计等）、斜管自动冲洗系统、配套电气及自控系统、管道、支架、安装附属件等的供货及安装、调试。

2、电气、自控系统界限

1) 以设备包配套供应控制柜或电控柜（配电柜=J-AP1）、PLC 控制柜（箱）进线处为分界线，配套供应控制柜或电控柜（箱）、PLC 控制柜（箱）及其与设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜或电控柜（箱）电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分；

3) 设备包配套 PLC 控制柜以太网通讯接口至厂区自控系统的光纤或网线属于自控设备包范围。

4.2.3. 技术要求

总体要求：投标人提交的高效沉淀池系统成套设备的设计方案需报送招标人、项目业主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。高效沉淀池系统内的监测仪表推荐 HACH、E+H、WTW 或具备同等质量的品牌产品。

4.2.3.1. 反应搅拌机

(1) 现场条件和性能参数

参数	混合区	絮凝区
电机功率 KW	$3\text{kW} \leq N \leq 5.5\text{kW}$	$1.5\text{kW} \leq N \leq 3\text{kW}$
转速 rpm	≈ 72	≈ 30
有效水深 m	6.4	6.2
池宽 m	1.6	2.7
池长 m	1.6	2.7

池深 m	6.8	6.8
------	-----	-----

(2) 搅拌机应适合于污水或污泥混合液中运转，工作时，在水下任何部位都不得挂带纤维，保证池内各区搅拌均匀，整个池内不会有污泥沉淀，无死角。

(3) 搅拌机需在全浸没条件下连续运行、间隙运行和长期停止状态后恢复运行，在整个运行过程中须运行平稳、无振动，无故障运行时间至少 10000 小时。

(4) 搅拌机应能每日 24 小时连续运行，使用寿命不小于 20 年。

(5) 搅拌机轴功率应确保水体完全混合，保证整池平均流速 $\geq 230\text{mm/s}$ ，电机功率应大于实际轴功率的 1.2 倍，并保证反应搅拌机在任何工况条件下不过载。以上各项目搅拌机功率及相关参数，投标人需配合招标人指定的设计单位进行二次设计。

投标人中标后需同设计单位确认。

(6) 搅拌机全部的重量受力应支撑在预埋板，均匀受力在混凝土结构上，加设中间支承装置，通过悬臂式立轴与齿轮减速电机连接，并齿轮减速电机传递扭矩。

(7) 桨叶应为高效率水翼桨叶，具有特低的剪切力，适合需要快速混合反应絮凝的工艺；桨叶由轮毂和三片叶片组成，轮毂与叶片采用螺栓连接，轴和轮毂采用止退键，出厂前均做静平衡，对于转速高的，需要做动平衡。反应搅拌机主轴应为整体设计，不能为分段结构，与减速机直联。

(8) 电机减速机和安装基座安装固定在桥架上，F 级绝缘，电源 380V，3 相，50Hz，防护等级 IP55，每小时可启动至少 12 次。

(9) 减速机与电机直连，减速机采用重载平行轴斜齿轮减速机，齿轮材料为合金钢，硬齿面，服务系数 ≥ 2.0 ，轴承额定寿命 $\geq (L_{10}) 100000$ 小时。

减速机、电机选用 SEW、NORD、DODGE、FLENDER 或具备同等质量的品牌产品。

变频器采用 AB、ABB、西门子、LENZE、VACON 或具备同等质量的品牌产品。

(10) 主要材料

搅拌机主轴：304 不锈钢或更优

高效水翼型桨叶：304 不锈钢或更优

螺栓、螺母、垫圈：304 不锈钢或更优

基座：碳钢防腐或更优材质

导流筒：304 不锈钢或更优，筒壁厚度不小于 4mm。

4.2.3.2. 污泥泵（污泥回流泵、剩余污泥泵）

（1）螺杆泵

1) 污泥螺杆泵性能特点

① 污泥螺杆泵为容积式单螺杆泵，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 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。

③ 变频器采用 AB、ABB、西门子、LENZE、VACON 或具备同等质量的品牌产品。

④ 污泥进料泵驱动装置应为 SEW、NORD、FLENDER 或具备同等质量的品牌产品。

⑤ 污泥螺杆泵需配置干运行保护装置。

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。

2) 污泥螺杆泵材质

① 壳体、基座：铸铁或球墨铸铁

② 转子：不锈钢 316 或更优材质

③ 定子：丁腈橡胶

④ 轴承：外伸端，钢球或滚柱止推轴承；内伸端，钢球或滚柱径向轴承。

⑤ 轴密封：机械密封

因部分项目污泥中含有大量固体垃圾，运行过程中会对螺杆泵定子造成磨损，因此，投标人在选用螺杆泵时，需在螺杆泵前端配套防堵塞装置或污泥切割机。

4.2.3.3. 斜管（斜板）及支架

斜管采用乙丙共聚材质。厚度不小于 1.2mm，材料密度不低于 0.92g/cm³，模压成型后作高频焊接，制作质量应符合 CJ35-92 标准。相邻管片以 60° 倾角交叉布置。

支撑架体系采用 304 不锈钢或以上材质，结构钢梁采用 Q235B 材质支架应尽量减少斜管板管孔的封堵，支架应能在最不利的承载状况下（即斜管自重与堆积的污泥重量）具有一定的刚度，挠度控制值为 1/500 的梁跨。

支撑的设置应不影响斜管区下部刮泥机的正常运行。

4.2.3.4. 自动冲洗系统

高效沉淀池在运行过程中会出现斜管堵塞的情况，有少量化学污泥存留在斜管区，为了保持长期运行过程中斜管的功能效果，需要定期对斜管进行反冲洗。因此投标人在设计中需要设置一套斜管自动冲洗系统，该系统要求在沉淀池系统正常运转过程中，定时对斜管进行自动反冲洗，不需停池，减少由于冲洗斜管所带来的人力消耗，以及停池冲洗所带来的处理能力降低等问题，投标人在文件中必须详细描述。

（1）空气管道要求：

管道材质：304 不锈钢

（2）冲洗系统要求：

1) 气管铺设必须结合现场设计，管道要求铺设规范，合理避开斜管。气管固定方式牢靠，要求在运行时平稳无振动现象出现。

2) 曝气管安装需要统一水平安装，使用不锈钢管卡等固定在槽钢支架和混凝土横梁上，并用焊条焊接固定，防止脱落或上浮。

3) 冲洗系统鼓风机规格参数与曝气管道规格尺寸相互匹配，达到曝气均匀，斜管冲洗干净的效果，额定风量应满足斜管冲洗需求，鼓风机由独立的控制柜控制。

4) 气管和气管支架应具备良好的抗震性能性能，水下螺母应采用自锁紧螺母。

5) 气管应能够承受风机最大运行压力，且在最大运行压力下长期运行不发生变形或开裂。

6) 供气主管应设置手动法兰式闸阀、冲洗电动阀。同时应设置橡胶柔性接头, 防止管道振动, 设置止回阀, 防止倒灌。

7) 冲洗系统要求能够对高效沉淀池斜管进行全方位的冲洗, 包括但不限于斜管底部、斜管内部和斜管顶部位置, 冲洗后的斜管表面无污泥堆积现象, 如设备包部分负责提供的冲洗系统达不到招标人的使用要求, 设备包部分应配合招标人进行整改, 直至满足招标人使用要求为止。

4.2.3.5. 刮泥机

(1) 刮泥机选用中心传动刮泥机。整套设备应包括: 中心驱动装置、传动轴、刮臂与刮板、集水槽与堰板及其他所需的附件。

(2) 中心驱动装置

①驱动装置由外啮合主齿轮、回转台、小齿轮、二级减速器(合资以上产品)、支撑台和驱动装置轴承组成。

②外啮合主齿轮由合金钢铸造而成, 小齿轮采用热处理合金钢。所有的减速器采用闭式传动, 稀油或油脂润滑。驱动轴承包括一个铸钢精确齿轮/轴承组, 轴承滚道的最小表面硬度为 58~60Rc。驱动装置的设计应保证在不移动轴承滚道的情况下可更换球体。主齿轮及小齿轮采用浸油润滑或油脂润滑。

③减速机应采用过力矩保护装置, 当刮泥的工作转矩超出减速机额定扭矩时, 过载保护进行保护。

④驱动电机应适合电源 3P、380V、50Hz、F 级绝缘、电机防护等级为 IP55, 减速机、电机选用 SEW、NORD、DODGE、FLENDER 或具备同等质量的品牌产品。

⑤驱动装置设有机械过载和电器过载双重保护装置, 使减速机和其它机械结构在过载时不被损坏, 确保中心传动浓缩机全天候安全有效运行。

(3) 中心传动轴

中心传动轴下部至少连接 2 个刮泥耙架, 上部用螺栓与驱动装置连接, 下部采用滑动轴承支承, 通过传动机构带动传动轴、耙架一起旋转。

中心传动轴采用 304 不锈钢圆管制造, 它能承受浓缩机最大的刮泥载荷, 中心传动轴的上部法兰与中心传动减速装置的输出传动轴用绞制孔螺栓连接, 它的下部轴头与底轴承座配合。

(4) 刮泥臂

刮泥臂采用桁架形式或更优结构形式刚性连接，它在中心传动轴上对称布置，并具有足够的强度能承受在最大刮泥转矩时它不发生扭曲变形。

刮泥板组合的支架采用 304 不锈钢角钢焊接成框架形式，支架的上下分别与下弦杆及刮泥板连接，刮泥板与池底平行且与下弦杆成 45° 布置，相邻二刮泥板的重叠量约 150mm，并具有垂直调整 20~30mm 距离的功能以作安装调整用，刮泥板下缘装有耐水、耐酸、耐碱、耐磨的夹布橡胶刮板。

(5) 刮板

刮板的设置应保证刮泥机能在了一圈以内将池边的污泥连续刮至池中心排出。刮泥装置与桁架连接在一起。刮泥板与池底平行且与下弦杆成 45° 布置，相邻二刮泥板的重叠量约 150mm，并具有垂直调整 20~30mm 距离的功能以作安装调整用，刮泥板下缘装有耐水、耐酸、耐碱、耐磨的夹布橡胶刮板。污泥刮板应确保在刮泥时无疏漏。

(6) 控制系统

每台中心传动刮泥机配备 1 台电气控制箱，控制箱安置在中心传动浓缩机工作桥上。

中心传动浓缩机具有手动控制、自动控制两种控制模式。

手动控制：由控制箱上的按钮控制中心传动浓缩机的运行。

自动控制：中心传动浓缩机具有时间控制和中控室 PLC 控制功能。

(7) 主要材料

中心驱动架：304 不锈钢或更优

耙架：304 不锈钢或更优

刮板：304 不锈钢或更优+丁腈橡胶

出水堰板密封垫：丁腈橡胶或更优材质

紧固件：304 不锈钢或更优

4.2.3.6. 集水槽与可调出水堰板

堰板与混凝土堰的固定采用 304 不锈钢膨胀螺栓，中间垫橡胶垫。

根据安装需要，堰板一端距底边适当距离处开有适当数量的小孔；膨胀螺栓通过开孔将堰板固定和调节。

集水槽与堰板及其所有的支撑件、紧固件的材料采用 304 不锈钢或以上材

质。

集水槽的板材厚度 6mm，堰板的板材厚度 3mm，投标人根据集水的工艺要求和安装条件复核集水槽与堰板的结构型式和材料厚度，保证堰板在有水和无水条件下均不变形。

集水槽与堰板选用 304 或 304L 不锈钢及以上材质，表面做抛光处理。

4.2.3.7. 电磁流量计

流量计为电磁感应式，其内衬材料针对磁粉、污泥具耐腐蚀、耐磨损性。

(1) 用途：测量、指示和传送瞬时流量和累积流量。

(2) 传感器

测量原理：法拉第电磁感应原理；

测量精度：满足水量结算时精确度等级要求 $\leq 0.5\%$ ；

耐压等级：PN10；

测量管径：详见施工图；

介质温度：0~60℃；

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），设备包部分负责提供连接法兰及螺栓；

连接电缆：电缆长度满足电磁流量计传感器至的变送器，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、时间日期等；

输出信号：一路 4~20mA DC 模拟量输出，瞬时流量及累计流量以 MODBUS 通信方式输出；

(4) 附件

分体式安装的附件、304 不锈钢仪表箱。

4.2.3.8. 浊度测量仪

(1) 用途：用于对水中的固体悬浮物的测量、显示和传输。

(2) SS 传感器:

测量原理: 双光束近红外光/散射光, 90° 和 140° 检测器, 不受样品颜色干扰;

测量范围: 0~20mg/L。

精度: 小于读数 5%;

重现性: 小于读数 3%;

检测限: 0.001mg/l;

响应时间: 1 秒;

形式: 316 不锈钢材质, 具有自诊断功能和机械式刮片自清洗功能;

测量单位: mg/L、ppm;

工作温度: 0~40℃;

防护等级: IP68;

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: 160×240 像素;

显示屏尺寸: 48×68mm (1.89×2.67");

安全等级: 两个密码保护;

输出: 两路模拟的 4~20mA 输出信号, 带独立的 PID 控制功能;

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: 100~240VAC±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: 适用于本次招标设备所在污水处理厂的工作环境。

(4) 附件

传感器浸没式安装附件、304 不锈钢传感器支架及仪表箱，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。

4.2.3.9. 污泥界面仪

(1) 工作原理及组成

污泥界面仪利用可靠的超声波回波检测原理，检测出传感器探头与污泥界面的距离和底面的距离，以及相应位置污泥浓度曲线等参数。

污泥界面仪主要由传感器、变送器以及相应支座及计算系统等组成。

(2) 性能要求

污泥界面仪传感器和变送器采用经验证的成熟技术，确保稳定的可靠测量值，需消除干扰因素的影响(例如：飘浮污泥、气泡或移动撇渣板)。

污泥界面检测器中需预设置计算模型，调试简便。

模块化，扩展灵活简单，自动刮刷清洗功能、免维护操作

(3) 技术参数

电极本体材质：不锈钢 316 及环氧树脂光学镜片。

温度补偿：自动 0-50℃

保护等级：变送器外壳 IP65

测量范围：0.2~10m

分辨率：<0.04m

精度：0.1m ± 0.05m

相应时间：10~600s（可调）

校准：只须在开机时进行一次，具备自动校准，自动清洗功能；

压力范围：≤0.3bar；

环境温度：0~50℃；

温度补偿：自动补偿；

防护等级：IP68；

流速要求：≤3m/s；

(4) 附件

传感器浸没式安装附件、304 不锈钢传感器支架及仪表箱。

4.2.3.10. 电动撇渣管

电动撇渣管应为成套装置，撇渣管主要由不锈钢管体、传动机构、带手轮的手/电执行机构、控制箱等组成，设在沉砂池下游的出水槽前侧，跨于整个池宽，主要适用于撇除、收集沉砂池液面上浮油、浮渣、泡沫等漂浮物。

(1) 性能

撇渣管的管径为 DN300mm，厚度大于 4mm 的不锈钢钢管制造，能做 90 度的灵活转动，并设有限位挡块，两端的轴承支承有良好的密封措施，自末端撇渣管起，使浮渣水流以同向流向池外。

(2) 结构

撇渣管管长和池宽相配，沿管长开设中心角为 60 度的槽，在保证受扭和受压的情况下，整个管长形成 6~8 个堰口。撇渣管的挠度不大于 1 / 1000 管二端支承长度。

当采用多管串联方式进行排渣时，自末端撇渣管起，相邻两台撇渣管之间作成贯通构造，是浮渣水流以同向流向池外。

管的支承结构充分考虑了管的温差伸缩，滑动轴承可靠的密封结构，泄漏量为 0。

设备无故障运行不小于 50000 小时。

(3) 电动驱动系统

每台撇渣管转动的操作杆伸出平台并有电动操作结构，电动装置的手轮至平台的高度以 1 米为准，电动装置旋转机构应有角度的限位，可进行电动/手动二种控制方式，开/关极限位置均配限位开关，开和关的方向均配扭矩开关以防过载，配离合式紧急手轮，供现场进行手动操作。手轮尺寸选择保证手轮上的总操作力不大于 150N。

电动驱动装置适合电源 380V，三相，50HZ，电机防护等级 IP65。驱动杆采用 420 不锈钢材料制造，电动驱动装置的角度限位装置应采用无接触感应开关，全封闭结构，防护等级 IP65。

4.2.3.11. 阀门类

本项目中可能用到的阀门包括对夹式刀闸阀、手动闸阀、止回阀、蝶阀等。用于设备及系统的材料，从强度、韧性和耐久性方面都应是最好的，没有

任何缺陷，并适用于工作环境，并保证设备能连续正常运行。浸入水下的设备表面及运行部件应防腐蚀，直接暴露于各种化学药剂中的部件，还应抗时间、阳光及其他因素的影响。

使用的铸铁件应为球墨铸铁，铸件全部进行热处理消除内应力。

采用的不锈钢应适合不同环境的防腐要求，其标准不低于 GB1220-84 中的最低等级，水下环境 316(06Cr17Ni12Mo2)S12 级奥氏体钢，大气环境 416S12 级马氏体钢。焊接不锈钢应满足防晶格腐蚀要求。

两种耐腐蚀的材料相接触时，应防止相互侵蚀及粘连，应选择材料合适的硬度及糙度，或使用润滑油避免粘连。

使用青铜时，不应含锌。

除非低电位材料的表面积足够小，否则相接触类似材料的电位差不应超过 0.6V。必要时，可采用合适的绝缘材料进行绝缘保护。

4.2.3.12. 动力、控制系统

高效沉淀池系统设备配置的动力柜、PLC 控制柜、控制箱参照设计图纸及“供货及安装界面”，投标人如根据自身设备特性需对设计图纸高效沉淀池系统设备的供电及控制系统进行优化调整，调整方案需报送招标人（及招标人指定的设计单位）审核通过后方可实施。

每座高效沉淀池动力柜需配置一套多功能智能电力监测仪表，用来进行电能参数的统计、储存和传输。动力柜、PLC 控制柜、控制箱应为反应搅拌机、刮泥机、污泥回流泵、剩余污泥泵、污泥输送泵、排污泵、电磁流量计等设备提供电源、控制、显示报警，以确保高效沉淀池系统及其他设备的安全运用。

每座高效沉淀池设置一套混凝系统 PLC 控制柜，PLC 系统 CPU 模块的配置不低于 CPU1769-L33ER、西门子 S7 1513 等的产品，提供以太网通讯接口（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 15 寸彩色 TFT 屏，分辨率不小于 1280×800。

通过 PLC 系统，能实现对混凝系统设备的联动运行、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，实现如下主要控制功能：

①单套系统设备的程序自动运行/停机。

- ②系统设备电气控制系统的保护功能（过载、漏电等保护）。
- ③系统设备的安全连锁。
- ④系统设备的工序连锁。
- ⑤系统设备运行信号、参数的上传。
- ⑥ 系统设备远程控制的实现。

设备控制箱需设置独立的控制按钮，通过按钮操作（无需通过 PLC 系统）可实现系统设备的手动运行操作。

动力柜、PLC 控制柜、控制箱室外放置，防护等级 IP55，采用 2mm 厚的不锈钢 304 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。

动力柜、PLC 控制柜、控制箱主要电气元器件（包括 PLC 模块、触摸屏）采用 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）。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。

4.3. 纤维板框滤池系统成套设备

4.3.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程**纤维板框滤池系统成套设备**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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

4.3.1.1. 具体招标设备详见施工图。

纤维板框滤池系统成套设备需配备控制系统、电气工程、仪表工程、自控工程等。任何元件、设备或装置，如图纸中未提及，但对于完整的性能优良的

纤维板框滤池系统是必不可少的，此类元件、设备或装置属于供货范围。

4.3.1.2. 技术参数

- (1) 环境温度：0℃~40℃
- (2) 处理介质：高效沉淀池出水
- (3) 介质温度：5℃~30℃
- (4) 设计处理水量：1 万 m³/d，总变化系数 1.45，平均设计流量 416.7m³/h，峰值设计流量 604m³/h。
- (5) 设计进水及出水水质：进水 SS≤20mg/L，出水 SS≤10mg/L。（当进水 SS<10mg/L，出水 SS 去除率>20%）。
- (6) 工作电源：380V 3PH 50Hz
- (7) 工作制：24h/d
- (8) 滤布寿命：≥3 年
- (9) 反洗水量：0.1~1%
- (10) 反洗周期：1~3h

4.3.2. 供货及安装界限

1、设备包部分包含纤维板框滤池系统的全套设备的供货，包括（但不限于）设备主体模块、驱动装置、反冲洗系统及排泥系统、进出水可调堰板、格栅网、液位控制器、固定支架部件及紧固件、连接件、螺栓、自动控制系统以及与工艺运行有关的其它设备及部件等的供货、安装、系统调试。

2、工艺部分设备、管道及配件、阀门仪表与土建部分的划分界限以图纸供货界限划分为准。

3、电气、自控系统界限

1) 以设备包配套供应控制柜或电控柜（纤维板框滤池成套电控柜=N-AC1~2）、PLC 控制柜（箱）进线处为分界线，配套供应控制柜或电控柜（箱）、PLC 控制柜（箱）及与其设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜或电控柜(箱)电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分;

3) 设备包配套 PLC 控制柜以太网通讯接口至厂区自控系统的光纤或网线属于自控设备包范围。

4.3.3. 技术要求

(1) 滤池系统设备总体要求

① 在现有构筑物尺寸的基础上,滤池系统设备由投标人根据自身设备特性进行设备选型及系统设计,以满足具体项目的技术要求。

② 系统净水头损失(滤池内部水头损失): $\leq 0.5\text{m}$ 。

③ 投标人的滤池系统设备的系统设计需报送招标人(及招标人指定的设计单位)审核确认通过后方可实施,投标人需配合招标人指定的设计单位完善滤池系统的二次设计。

4.3.3.1. 工作原理说明

纤维板框微滤机安装在特别设计的混凝土滤池内,它的作用在于去除污水中以悬浮状态存在的各种杂质,提高污水处理厂出水水质,使处理水 SS 达到设计要求。滤池的运行状态包括:过滤、反冲洗、排泥。

(1) 过滤:污水重力流进入滤池,滤池中设有布水堰。污水通过滤布外侧进入,过滤液通过过滤盘中间收集,重力流通过出水堰排出滤池,水中的悬浮物被滤布截留下来。整个过程为连续。

(2) 清洗:过滤中悬浮物吸附于滤布外侧,逐渐形成污泥层。随着滤布上污泥的积聚,滤布的通过性变差,过滤阻力增加,流量下降,滤池内液位逐渐上升。通过压力传感器监测池内液位变化。当该池内液位到达清洗设定值(高水位)时,PLC 即可启动反抽吸泵,开始清洗过程。清洗时,滤池可连续过滤。

通过滤板中间的清洗吸头由抽吸泵提供负压抽吸滤布表面,吸除滤布上积聚的污泥颗粒,过滤板内的水自里向外被同时抽吸,并对滤布起清洗作用。瞬时冲洗面积占全过滤面积的比 $<1\%$ 。反冲洗过程为间歇。

清洗时,所有过滤板同时清洗,启动一台反冲洗泵,直至反冲洗过程结束,再关闭反冲洗泵。

(3) 排泥:过滤装置下设有斗形池底,有利于池底污泥的收集。污泥池底

沉积减少了滤布上的污泥量，可延长过滤时间，减少反洗水量。经过一设定的时间段，PLC 启动排泥泵，通过池底穿孔排泥管将污泥回流至厂区排水系统。其中，排泥间隔时间及排泥历时可予以调整。

4.3.3.2. 主要结构及性能要求

纤维滤池系统成套设备包括：纤维板框微滤机设备主体、滤板及滤布、反洗系统、排泥系统、反洗驱动装置、进水格栅网、可调出水堰板、配套仪表及电气控制系统、固定支架部件及紧固件、就地控制柜等。

(1) 滤板及滤布

每个滤板垂直安装在耦合坝上由独立分片组成，每块滤板由不锈钢 SS304 材料焊接成型一个独立的整体框架，确保有足够的强度支撑滤板整体起吊更换，内部镶嵌 ABS 工程塑料支撑骨架，支撑骨架上面覆盖平面纤维滤布。每一个分片都能够比较容易的从耦合坝上移开，而不使用特殊工具，并允许在不拆卸反洗装置的情况下在主体设备顶端移除和安装所有滤板。

滤布的材质为聚酯纤维或同等，平均过滤孔隙直径小于 10 微米，滤布的纤维长度 $\geq 12\text{mm}$ ，有效过滤深度 $\geq 5\text{mm}$ 。投标人须承诺滤布的使用寿命 ≥ 3 年，3 年内的滤布更换费用均由投标人承担。

(2) 反冲洗及排泥系统

反冲洗系统由反洗吸头组件、抽吸管道、反冲洗泵、止回阀等组成，反冲洗系统通过控制反洗阀门、反洗泵的开闭，来控制反洗过程，并通过反洗把滤池截留的悬浮物和细小颗粒污染物充分的清理干净。反冲洗系统可根据过滤水头设定自动冲洗或定时反冲洗，同时亦可手动进行反冲洗操作。反冲洗泵采用无堵塞卧式离心泵。

排泥系统由滤池底部的排泥管道、排泥电动阀组成，排泥时使用反洗泵进行排污。反冲洗泵以及排泥泵具体规格参数由投标人进行二次优化设计、供货、安装及调试。

(3) 反洗驱动装置

纤维板框微滤机应包括反洗驱动装置，驱动装置由驱动电机、减速机、传动轴、驱动齿轮、驱动链条及其他附属件组成组成。驱动电机采用 4 极三相异步电动机，功率 $\leq 3\text{kW}$ ，防护等级为 IP65。减速机采用 2 级蜗轮蜗杆减速机，

减速比为 1:200，每级减速比须 \leq 1:20。传动轴安装在减速机上，材质采用 45#钢，表面镀铬处理。驱动齿轮安装在传动轴上，材质采用 SS304 不锈钢。驱动链条采用滚子链结构，安装在驱动齿轮和牵引行车上，材质采用 SS304 不锈钢。设备运行噪声小于 70dB（远离设备 1 米处）。驱动装置为 SEW、NORD、FLENDER 或同等品牌产品。

（4）进水格栅网及可调出水堰板

进水格栅网用于拦截体积较大的漂浮垃圾，格栅网由固定支架与可提升格栅网组成，格栅网孔隙为 \leq 8mm，采用 304 不锈钢材质制作。格栅网可用滤池顶部起吊设备吊起，并清理网中垃圾，格栅网底部设有网兜，吊起时防止垃圾掉落回到滤池内。

可调出水堰板用于调节出水水位高度，采用 304 不锈钢材质。板材厚度 \geq 5mm。

（5）液位控制系统

每组滤池设备配备一套液位传感器，为控制系统提供液位信号，以便监视池内运行液位和控制反洗。液位传感器能够及时显示水位，同时将液位数据传输给 PLC 系统。当液位超高时，能及时将溢流信号传输给 PLC 系统。PLC 系统及中央控制室可以根据需求设置反洗液位及频次。

（6）滤池控制系统

滤池控制系统采用 PLC 自动控制，每台纤维过滤系统设备独立设置一个现场控制柜（由设备包部分负责提供），纤维过滤系统设备设置一套 PLC 控制系统（由设备包部分负责提供），控制柜（PLC 柜）室外放置，防护等级 IP65。控制柜（PLC 柜）采用 2mm 厚不锈钢 304 制作，表面抛光处理，控制柜内应有防凝露的电加热单元、通风散热及检维修照明装置。纤维过滤 PLC 系统采用配置不低于 ABMicroLogix1400 系列或西门子 S7 200PLC 系列或 ABBAC500 系列，并支持以太网通信，在控制柜配备 15 寸彩色触摸显示屏，分辨率不低于 1280*800，1600 万色，图文显示系统运行的状态，设备状态、水位，工作及停机时间等；触摸屏设开/停按钮，自动/手动/远程转换开关，紧急停车按钮，所有控制及保护回路分开。控制柜、PLC 柜主要电气元器件（包括变频器，如有）采用 AB、ABB、西门子或同等档次及以上品牌产品，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。柜内元器

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。

纤维过滤系统设备的 PLC 控制系统通过以太网接口与上级自控系统的 PLC 通信，能将系统工作状态及控制信号上传至厂中央控制室实现远程监控，包括但不限于：设备及冲洗泵启停控制、设备及冲洗泵的远控/就地信号、运行信号、故障信号、低水位信号、高水位信号、液位信息、液位设置等。

4.3.3.3. 主要零部件材质

滤布材质：聚酯纤维或更优材质

主体设备材质：304 不锈钢

滤板支持骨架：ABS 工程塑料或更优材质

配件扣件材质：304 不锈钢

紧固件：304 不锈钢或更优材质

注明：如本用户需求书其他章节描述的设备主要零部件材质与本章节描述相冲突，则以本章节描述为准。

4.4. 紫外消毒设备

4.4.1. 招标设备清单及主要技术参数要求

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程紫外消毒设备的设计、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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

4.4.1.1. 具体招标设备详见施工图。

任何元件、设备、装置、控制或操作系统，如图纸中未提及，但对于完整的性能优良的紫外消毒系统是必不可少的，此类元件、设备、装置、控制或操作系统均属于供货范围。

4.4.1.2. 技术参数

- (1) 排架安装方式：明渠安装、顺流设置
- (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：1 万 m³/d
- (6) 出水 SS：≤10mg/L
- (7) 最大固体颗粒尺寸：Max30 μ m
- (8) 污水温度变化范围：5~45℃
- (9) 紫外线透光率@253.7nm：≥65%
- (10) 灯管防护等级：IP68
- (11) **消毒指标：出水粪大肠杆菌群数≤1000 个/L**
- (12) 有效消毒停留时间：≥3s
- (13) 最小有效剂量：20mJ/cm²
- (14) 供电电源：3F，380V，50Hz

4.4.2. 供货及安装界限

(1) 紫外模块

设备包部分包含提供装配完整的紫外灯模块，每一个紫外灯模块组件包括但不限于灯管、镇流器、镇流器密封箱、石英套管、液压驱动的机械+化学在线自动清洗装置，防水电缆液压管线等。

1) 每根灯管内置在一根单独的石英套管内，套管的一端为闭口端，而另一端由灯管密封结构密封。

2) 石英管的闭口端通过 O 型圈固定在框架上，从而使得石英套管不与框架上任何钢体相接触；每个紫外灯模块组件达到 IP68 密封等级。

3) 石英套管的两端不伸出紫外灯模块框架两边的钢结构部分。

4) 无需提升装置，更换灯管和石英套管不需专业人员及专用设备即可操作使用，且方便快捷，投标人应对其镇流器及灯管更换方式加以说明。

5) 电子镇流器优先采用与模块一体化设计：电子镇流器须与外界密封隔离且无须由外界空调或风扇等强制排风冷却；或可采用分体式设计，但镇流器应集中安装在专用防尘、防雨、恒温 电控柜内，并配套提供必要（如需）的空调或风扇等降温设备或措施。

6) 灯管必须由可变功输出电子镇流器操作控制，灯管紫外能输出应在 50%-100%间可调。镇流器功率因数不小于 98%。

7) 紫外灯管的灯头需为通用灯头，方便污水厂日常维护以及更换市场上通用灯头的灯管。

（2）紫外光强监测系统

设备包部分包含负责提供光强传感器、模块、传感器套管及电缆等。每一个模块组配置一个紫外光强传感器。

（3）系统控制中心

系统控制中心必须单独设置，不得与其它电气设备设置在同一箱体。设备包部分包含负责提供装配完整的系统控制柜，系统控制器采用 PLC。（含相关的信号电缆，控制电缆，电缆保护套管）。

（4）配电系统中心

设备包部分包含负责提供装配完整的配电系统柜（箱），配电设备应满足室外安装要求，密封等级不得低于 IP65，包括配电系统中心到紫外灯模块的连接电缆。每组紫外模块组配备单独的配电中心以提供灯组间及电路独立性和保障操作人员安全操作。

（5）自动清洗系统

设备包部分包含负责提供完整的机械加化学或其它更为高效的在线自动清洗系统。可全自动操作及控制清洗周期。

（6）系统安装所需的零配件

设备包部分包含负责提供气管、各系统安装螺栓、底座等紧固件、连接件，设备包部分包含负责提供配电系统柜与设备连接的电力电缆及 PLC 控制柜与设备连接的控制电缆。

(7) 专用工具

每套紫外线消毒设备应提供系统的专用工具（如有）。

(8) 整流格栅

紫外消毒渠前端的 SS304 不锈钢材质整流格栅。

(9) 自动水位控制装置

安装于紫外线消毒设备之后，保证渠道内液位稳定，浮动范围不超过 50mm。材质 SS304 不锈钢。

(10) 水位传感器

系统包括一个水位传感器，在紫外系统手动、自动或远程控制操作时，此低水位传感器确保当水渠中的水位低于正常的水位时，自动熄灭灯管。

(11) 液压系统中心（HSC）

- 1) 提供一个具备操作自动清洗系统所需所有部件的液压系统中心。
- 2) 该系统封闭外壳构材为 304 不锈钢。
- 3) 液压系统包含有带 4 个方向阀的液压泵和装在外壳内的清洗液储罐，它将专门用于对石英套管进行自动清洗。

(12) 电气、自控系统界限：

1) 以设备包配套供应控制柜或电控柜（紫外消毒成套电控柜=N-AC3）、PLC 控制柜（箱）进线处为分界线，配套供应控制柜或电控柜（箱）、PLC 控制柜（箱）及其与设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜或电控柜(箱)电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分;

3) 设备包配套 PLC 控制柜以太网通讯接口至厂区自控系统的光纤或网线属于自控设备包范围。

4.4.3. 技术要求

(1) **紫外消毒系统的设计必须符合我国《城镇给排水紫外线消毒设备》GB/T19837-2019 的标准。**

(2) 紫外消毒系统必须保证:在峰值流量和紫外透光率为 65%时,系统在灯管寿命终点能实现的有效紫外剂量,即消毒器生物验定剂量不小于 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

(3) 为了确保紫外消毒系统效果达标,要求低压高强灯管在新灯管运行 100 小时磨合期后 254nm 紫外能量输出功率不得低于 $120\text{W}/\text{m}$,在 254nm 波长处的综合电光转化效率(包括镇流器及其他附属电器设备耗电)不小于 40%,并提供检测报告。

(4) 紫外消毒系统应具备剂量同步控制功能。剂量同步控制系统通过流量计发出的 $4\sim 20\text{mA}$ 信号来控制灯管(即设备)运行功率的水平。以此来达到确保达标、并最大化的节省运行电能的目的。

(5) 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。

4.4.4. 主要结构及性能要求

(1) 紫外灯管

灯管为低压高强紫外灯,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 254nm 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 250W 时,其 254nm 波长紫外线能量输出 $\geq 100\text{W}$;单根紫外消毒灯管的输入功率为 320W 时,其 254nm 波长紫外线能量输出 $\geq 128\text{W}$)。

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，灯管与水流方向顺流。

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 304 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。

(3) 灯管排架

整个模块支架应为 304 不锈钢并悬空在明渠中污水上方，不需拴紧而固定所有紫外模块。在更换灯管或石英套管时，每个模块应能单独起吊。整个模块支架必须能防止发生意外时紫外线辐射到明渠外。

(4) 镇流器

一个镇流器驱动一根或两根灯管，功率因数不低于 0.98，保护等级不低于 IP54，最高环境温度为 50℃。

镇流器应由 PLC 控制，每个电子镇流器应能独立控制紫外光灯管，提供每支紫外光灯的工作状况并且把信号输送到 PLC 控制中心。

电子镇流器需与模块一体化设计，不应使用单独的镇流器柜。

灯管必须由可变功输出电子镇流器操作控制，灯管紫外能输出应在 60%-100%间可调。镇流器功率因数不得小于 98%。

(5) 液位控制

液位控制系统应能通过自动水位控制装置使消毒渠维持一个稳定的液位，采用下流式无动力自动水位控制器，并安放在水渠末端，浮动范围不超过 50mm，材质 SS304 不锈钢。

同时系统配置的低水位传感器，在紫外系统手动、自动或远程控制操作时，此低水位传感器确保当水渠中的水位低于正常的水位时，自动把灯管熄灭。

(6) 自动清洗系统

自动清洗系统在整个清洗过程中应保证被清洗灯管和模块照常工作。清洗

时，石英套管被擦洗范围应是整个套管的长度。清洗频率应可调节，手动或自动清洗可以通过操作界面实现。清洗头刮擦片寿命必须保证 3 年以上，不足 3 年者制造商必须书面承诺免费予以补偿。

(7) 整流格栅

整流格栅采用 SS304 不锈钢方管制成，**方管壁厚不低于 2mm。**

(8) 配电中心

镇流器柜（控制柜）柜体为 SS304 不锈钢，壁厚 2mm，按设备特性需要可带有空调制冷装置设计。镇流器柜主要电气元器件采用 AB、ABB、施耐德、西门子或同等档次及以上品牌产品

①配电中心应通过密封的汇流条向每一个紫外模块供电。

②所有数据应通过在配电中心的集成线路板而集中。

③保险和接地探测线路板安装在配电中心内。

④所有内部的元件都与外部环境隔离密封。

⑤室外所有配电中心带有 SS304 不锈钢遮光片及不锈钢支架以降低配电中心所受日光辐射热量。

⑥配电中心的防护等级不得低于 IP55 或相同的当量等级。

⑦每组紫外模块组配备单独的配电中心或镇流器柜以提供灯组间及电路独立性和保障操作人员安全操作。

(9) 控制部分和仪器部分：

①紫外监控系统通过显示屏和信息键盘提供完整的操作界面。

②操作界面为菜单操作并能在报警时自动显示错误信息窗口。

③键盘区应有一层密封膜覆盖所有功能键和数字键。

④报警功能可向工厂操作人员发出维修警示，或是表明系统消毒性能可能出现问题的重大警报。发生以下情况时会报警：

a. 灯管故障：少数个别灯管出现问题将引发灯管故障报警；

b. 低紫外光强：这个报警必须由承包商在设备出厂前设置：即紫外光强低于灯管经 100 小时磨合运行后光强的 80%。

c. 多灯管故障：表示在一个紫外模块组里有超过预置数目的多根灯管出现故障。

⑤警报应通过一个地址系统显示出问题的灯管的位置。这个地址信号说明哪个模块组、哪件模块及哪根灯管出现问题。

⑥70 个最近发生的报警信号存档在报警历史记录中，并且方便操作人员随时调阅。

⑦每组模块组的状态应能在手动、关闭或自动状态下显示。每组模块组轮回使用保证同步损耗并具有滞后功能以降低轮回次数。

⑧每个模块组使用的时间被记录并能在显示屏上显示。

⑨控制板为 IP65 或相同的当量等级。

⑩控制系统支持以太网通信，控制柜配备分辨率不低于 1280×800 的彩色触摸屏，图文显示系统运行的状态。

4.5. 污泥系统设备

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程污泥系统设备的设计、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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

4.5.1. 具体招标设备详见施工图。

注：任何元件、设备、装置、控制或操作系统，如图纸中未提及，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。

4.5.2. 污泥系统技术参数

(1) 预处理系统技术参数

项目	基本数据
储泥池数量	1 座
储泥池尺寸	2.8m×2.8m×3.2m
机械浓缩机形式	叠螺浓缩机

机械浓缩机数量	1 台
调理池数量	1 座
调理池尺寸	2.8m×2.8m×3.2m
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
板框压滤机台数	1 台
板框压滤机过滤面积	150m ²
污泥脱水机系统成套设备 污泥总处理能力	>1.5tDS/d（在设计运行时间内）
板框压滤机单机单批次处理能力	>0.5tDS/（台·批次）
脱水污泥含水率要求	含水率<60%
设备每日运行时间	12 小时
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。

4.5.3. 供货及安装界限

1、设备包部分包含成套的污泥脱水机系统、叠螺浓缩机、搅拌机、进料泵、压榨系统、清洗系统、空压系统、污泥输送系统、泥斗、系统内管道及配件、支吊架、阀门、仪表、配套电控系统等的供货、安装及调试，包括但不限于图纸列明的工程量清单，均由设备包供货厂商提供。

2、设备包的电控系统部分界限

1) 以设备包配套供应控制柜或电控柜（脱水系统成套电控柜 U-AP）、PLC 控制柜进线处为分界线，配套供应控制柜或电控柜、PLC 控制柜及与其设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜或电控柜（箱）电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分；

3) 设备包配套 PLC 控制柜以太网通讯接口至厂区自控系统的光纤或网线属于自控设备包范围。

4.5.4. 技术要求

总体要求：投标人的污泥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。

4.5.4.1. 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，采用管道出泥形式。

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 具有自清洗的能力，冲洗装置喷射范围应覆盖整个浓缩机主体。
- 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为 2~5%、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，材质为 SS316L 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 SS316L 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。

为保证叠螺浓缩机在实际工作中能够长久稳定运行，应保证叠螺机动定环叠片的强度。

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浓缩。混合槽材质为 SS304 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。

絮凝混合槽和叠螺浓缩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叠螺浓缩机主体，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 SS304 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 SS316L 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

叠螺浓缩机本身需具有自清洗的能力，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叠螺浓缩机主体，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。防臭边盖材质为 SS304。

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。背压板材质为 SS316L。

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 或同等质量的品牌电机、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、LENZE、VACON 或同等质量的品牌产品。

3) 材质

① 螺旋过滤主体：SS316L 不锈钢或等同

② 混合槽、计量槽：SS304 不锈钢或更优材质

③ 滤液槽及机架：滤液槽为 SS304 不锈钢或更优材质；机架为 SS316L 不锈钢

④ 防臭边盖：SS304 不锈钢或更优材质

⑤ 背压板：SS316L 不锈钢或等同

⑥ 设备内部连接管道：SS 304 不锈钢或更优材质

4) 设备的性能

a) 浓缩前污泥含水率 $\geq 99\%$

b) 浓缩后污泥含水率为 95%~98%

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： $Q=150\sim 300\text{kgDS/h}$ ，变频控制

4.5.4.2. 污泥进料及搅拌机系统

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，短时期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：316L 不锈钢

② 切割刀具：强化合金钢或更优材质

③ 轴密封：滑环密封

二、搅拌机

1) 搅拌机型式

潜水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，储泥池采用框架式搅拌机，调理池采用桨叶式搅拌机，桨叶选用高效轴流型螺旋桨叶。

潜水搅拌机设备安装在水池中，设备包部分负责提供安装机架。机架结构坚固，设备及机架按规范做好油漆防腐。

搅拌机整机运行平稳、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 304 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

叶轮应有浇铸轮毂及叶片组成，材质为 304 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。

4.5.4.3. 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 1.6MPa 的压滤机。

1) 污泥进料

为保证污泥脱水最佳效果，污泥进料需配置污泥进料螺杆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。

污泥进料螺杆泵应具有效率高、运行稳定、性能优良、结构紧凑、可靠性高等特点。主要满足污泥压滤各阶段进料流量和压力的工作要求，使压滤机滤室快速充满并持续挤压脱水。

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

压榨系统应采用水作为压榨介质，系统由水箱、压榨泵、配套管道和仪表阀件等组成，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。压榨泵采用立式多级离心泵。

挤压完成的水返回水箱循环使用。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、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到调理池，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集水坑，再经厂区污水处理系统处理，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卸泥导料斗、螺旋输送机、刮板输送机、电动泥斗等组成。

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,螺旋输送机应与板框压滤机联动,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) 刮板式输送机要求:

(1) 工作原理

刮板输送机是一种在封闭的矩形断面的壳体内,借助于运动着的刮板链条连续输送散状物料的运输设备。刮板输送机在水平输送时,物料受到刮板链条在运动方向的压力及物料自身重量的作用,在物料间产生了内摩擦力。这种摩擦力保证了料层之间的稳定状态,并足以克服物料在机槽中移动而产生的外摩擦力,使物料形成连续整体的料流而被输送。

在垂直提升时,物料受到刮板链条在运动方向的压力,在物料中产生了横方向的侧面压力,形成了物料的内摩擦力。同时由于下水平段的不断给料,下部物料相继对上部物料产生推移力。这种摩擦力和推移力足以克服物料在机槽中移动而产生的外摩擦阻力和物料自身的重量,使物料形成了连续整体的料流

而被提升。

（2）结构组成

①刮板输送机的主要结构由机头、中间部和机尾部等三个部分组成。

②电机采用变频电机，供电电压三相 380V，防护等级为 P55，绝缘等级 F，工作制 S1。

齿轮马达要求使用西门子、SEW 或同等质量及以上产品。

刮板机采用边双链结构，机尾轴采用光轮外部轴承座结构，链轮轴承座采用水平对开式轴承座，尾轮箱体采用上下可拆分式结构，便于拆卸、维护。刮板钢材用 24Mn2K。

③机尾要求配有丝杠紧链装置，其中拉紧丝杠采用不锈钢材质制作。

④机头设有断链及速度综合保护装置一套。

⑤机头链轮和机尾链轮的每个轴承座均要求安装自动加脂器。

⑥刮板机采用全封闭安全护罩，刮板机采用全封闭安全护罩要求方便拆装，骨架采用焊接制作。

刮板输送机起端进口应与螺旋输送机相连接，刮板输送机末端出口直接排至外部电动泥斗，与泥斗相接处采用水平段保证在中央顺利落料入斗。全长度范围采用全封闭模式实现异味控制。刮板输送机角度根据现场定制，保证干泥顺畅输送入泥斗。

（3）性能要求

①材质选用耐腐蚀、耐磨损、耐高浓度氯离子的材质；

②末端带有物料清理装置，不得返料；

③易拆除、易检修。

3) 电动泥斗

（1）电动泥斗使用碳钢板焊接而成，钢板厚度不小于 8mm。电动泥斗整体需按质量标准规范进行除锈及防腐。

（2）电动泥斗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）电动泥斗顶面须安装封板，密封板顶部进泥口与刮板输送机出泥口联接，电动泥斗必须达到污泥满载的工艺要求。

(4) 电动泥斗配套的电液动腭式闸阀设置现场控制箱。

(5) 电动泥斗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震动辅助器。

(6) 电动泥斗卸泥口距离地面净高不低于 4.3m。

(7) 电动泥斗需进行整体油漆防腐（含电动泥斗内表面）及进行必要的防雷接地。

(8) 电动泥斗、螺旋输送机、刮板输送机的布设需整体考虑，投标人需将电动泥斗、螺旋输送机、刮板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。

(9) 电动泥斗整体性能要求：①需考虑脱水后的污泥在泥斗内堆积成锥形导致的装载空间损失，确保螺旋输送机在正常卸泥的情况下仓内实际污泥装载量 \geq 有效容积（25m³）且重量 \geq 20 吨；②满仓卸料时间 \leq 30 分钟。

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： \leq 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 1.0MPa，且与压缩机匹配，容积和数量须满足压滤机正常的工作需要。储气罐外壁须作喷锌及防腐处理。中心吹脱用气与仪表用气储气罐须分别设置。

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，冷干机出口的空气常压露点为 20℃。仪表用气须经配备空气过滤器。滤后的压缩空气要求达到下列指标：a.残油 $\leq 0.01\text{ppm}$ ；b.粒径 $\leq 0.01\text{mm}$ ；c.含尘量 $\leq 1\text{mg/m}^3$ 。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。

4.5.4.4. 泵类

各类污泥泵、水泵的流量、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须的附件，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（具体详见招标图纸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 或具备同等质量的品牌产品。

③ 变频器采用 AB、ABB、西门子、LENZE、VACON 或具备同等质量的

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，否则应设减震器。

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：304 不锈钢或更优材质

② 转子：304 不锈钢或更优材质

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 304 不锈钢或更优材质，过流部件材质为 304 不锈钢或更优材质，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）应 $\leq 80\text{dB(A)}$ ，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立式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，由马达经连结器直接驱动叶片，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。

4.5.4.5. 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：详见施工图；

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 °C；

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的设置菜单里的参数；

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：详见施工图纸；

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：304 不锈钢。

附件：压力变送器一体化安装所需附件。

4.5.4.6. 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畅。

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、供气管道等。

污泥管采用焊接钢管 Q235B，压滤机进料泵耐压等级应与实际配备进料泵相适应。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，1.0MPa。加药管采用耐压 UPVC 管，1.6MPa。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：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。

4.5.4.7. 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 压榨系统的启动、停机及电机的过热/过载保护和干运行保护，面板上配置压榨泵电机的变频调速装置。
- ④ 螺旋输送机、刮板输送机的启动、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。

2) 螺旋输送机、刮板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。

3) 控制柜室内放置，防护等级 IP54，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、通风散热及检维修照明装置。

4) 配套控制柜或电控柜（箱）内的电气元器件采用 AB、ABB、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（如浓缩机、污泥螺杆泵、压榨及清洗水泵、液位计、搅拌机、进泥流量计（瞬时及累计流量）、板框压滤机、污泥输送机、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，还采集储泥池液位信号、絮凝制备装置药槽液位信号等，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 IP54，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、通风散热及检维修照明装置。

配套控制柜或电控柜（箱）内的电气元器件采用 AB、ABB、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。

4.5.4.8. 设备控制要求

1) 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。

2) 板框压滤机需配置操作平台，污泥输送机需配置检修平台，操作平台包括配套上下的钢梯。

3) 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、楼梯护手采用不锈钢 304 材质制成。

4.6. 加药系统设备

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

4.6.1. 具体招标设备详见施工图。

注：任何元件、设备、装置、控制或操作系统，如图纸中未提及，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。

4.6.2. 供货及安装界限

1、设备包部分包含负责提供成套的加药系统设备包括但不限于：乙酸钠加

药系统、次氯酸钠（消毒）加药系统、PAC 加药系统、PAM 加药系统等设备，配套系统动力柜、控制柜、控制箱、PLC 柜、加药系统至各加药点之间的全部管道及管配件、阀门、仪表及安装所需的所有紧固件、连接件、支架、紧固螺栓等设备的供货、安装及调试。

2、电气、自控系统界限：

1) 以设备包配套供应控制柜或电控柜（加药系统成套电控柜=U-AP1~4、脱水系统加药电控柜 U-AP1）、PLC 控制柜（箱）进线处为分界线，配套供应控制柜或电控柜（箱）、PLC 控制柜（箱）及其与设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜或电控柜（箱）电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分；

3) 设备包配套 PLC 控制柜以太网通讯接口至厂区自控系统的光纤或网线属于自控设备包范围。

4.6.3. 技术要求

4.6.3.1. 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、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），加药控制系统作为水厂自动化系统的一部分要能与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资源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施工图所列组成。

(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。

4.6.3.1. PAC 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 其他安装附配件等

(2) 主要结构及性能要求

① 储罐

储罐采用 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 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、阻尼器、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。

④ 电磁流量计

电磁流量计采用分体式，为电磁感应式，其内衬材料为聚四氟乙烯等针对乙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、艾默生等品牌产品。招标图纸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：PAC 加药管

2) 传感器

测量原理：法拉第电磁感应原理；

测量流量：0-300L/h；

测量精度：显示值的±0.5%；

重复性：显示值的±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，铂铱合金等对乙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。

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。

4.6.3.2. PAM 制备装置及投加系统成套设备

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、储药罐或输药罐及以及真空上料装置。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、艾默生或具备同等质量的牌产品。

5) 储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，经管路送入浓缩机与污泥混合絮凝。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、楼梯护手采用 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 304 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牌产品。

10) 加药管道采用化工用 UPVC (GB/T 4219-2008) 材质。

4.6.3.3. 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) 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 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、阻尼器、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 F 级。

④ 电磁流量计

电磁流量计采用分体式，为电磁感应式，其内衬材料为聚四氟乙烯等针对乙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、艾默生等品牌产品。招标图纸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：乙酸钠加药管

2) 传感器

测量原理：法拉第电磁感应原理；

测量流量：0-200L/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，铂铱合金等对乙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。

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。

4.6.3.4. 次氯酸钠（消毒）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）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 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、阻尼器、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 F 级。

④ 电磁流量计

电磁流量计采用分体式，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、艾默生等品牌产品。招标图纸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：0-150L/h；

测量精度：显示值的±0.5%；

重复性：显示值的±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。

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。

4.6.3.5. 电气控制系统要求

PAC 加药系统、PAM 加药系统、乙酸钠加药系统、次氯酸钠（消毒）加药系统各设置一个现场控制柜，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。控制柜采用 2mm 厚的 304 不锈钢板制作，表面抛光处理，室内放置，防护等级 IP54，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。

配套控制柜或电控柜（箱）内的电气元器件采用 AB、ABB、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。

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，触摸屏为 10 寸彩色 TFT 屏，分辨率不小于 800×480。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连锁、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。

4.7. 生物除臭系统全套设备

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

4.7.1. 具体招标设备详见施工图。

注：生物除臭系统成套设备所需的配套除臭风管、管配件、阀门及仪表等均属该设备包部分提供。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，如图纸中未提及，但对于完整的性能优良的生物除臭系统以及臭气收集系统是必不可少的，此类元件、设备、仪表或装置亦属于供货范围。

4.7.1. 供货及安装界限

1、设备包部分包含完整的生物除臭系统全套设备及配套除臭罩、臭气收集管道、尾气排放塔系统、设备内部连接管道、管件、阀门、仪表、管道支架、控制箱及安装附件等的供货、安装及系统调试。

2、电气、自控系统界限

1) 以设备包配套供应控制柜或电控柜、PLC控制柜（箱）进线处为分界线，配套供应控制柜或电控柜（箱）、PLC控制柜（箱）及与其设备连接之间的所有电控设备及线缆连接属于成套设备包的内容，线缆连接的工作内容包括动力电缆、控制电缆、通讯电缆、光纤、线管等的供货及安装；

2) 成套设备包的配套供应控制柜或电控柜（箱）电源进线电缆、桥架线槽及预埋管的供货、安装、接线列入土建部分；

3) 设备包配套PLC控制柜以太网通讯接口至厂区自控系统的光纤或网线属于自控设备包范围。

4.7.2. 技术参数

4.7.2.1. 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%

4.7.2.2. 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 50016-2014 《建筑设计防火规范》

GB50235-2010 《工业金属管道工程施工规范》

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》

GB3095-2012 《环境空气质量标准》

GB12348-2008 《工厂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1部分：物理因素》

GB/T14675-1993 《空气质量 恶臭的测定 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 《固定污染源排气中颗粒物测定和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》

H76-2017 《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》

《固定污染源废气监测设施设置技术指南》东莞市环境中心监测站

4.7.2.3. 除臭设备系统性能和基本参数

除臭设备

项目	参数
	除臭设备
臭气污染源点	预处理区及污泥区
臭气介质	H ₂ S、NH ₃ 、甲硫醇等恶臭废气
除臭温度	(最佳工作气温) 温度 0~40℃
除臭设备名称	1#除臭设备
单套设计除臭气量	5000m ³ /h (共 1 套)
臭气在喷淋段的停留时间	生物除臭塔≥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 GB12348 《工厂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	生物反应沉淀池顶部
工作制	24h/d 或间歇性运行

4.7.3. 技术要求

4.7.3.1. 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一级标准。

(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。

4.7.3.2. 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、除臭风机（配备隔音设备）、尾气排放管（塔）/烟囱（烟囱为框架结构，包含采样口、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。

4.7.3.3. 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，不锈钢主框架采用 SS304 方钢 50*50mm 制作，方钢壁厚不低于 1.2mm，副骨架采用 SS304 方钢 30*30mm 制作，方钢壁厚不低于 1mm；固定式密闭除臭罩表面采用透明的 PC 耐力板进行覆盖，耐力板的厚度不低于 5mm；移动式除臭罩采用 PVC 涂塑布进行覆盖；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。密闭除臭罩外部应有与环境相适应的色彩，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，密闭除臭罩需根据密封设备的尺寸型号及场地情况进行定制，需不影响设备的正常使用。

4.7.3.4. 除臭风管

生物除臭设备系统内部风管（除臭风机到生物除臭滤池之间的风管及除臭风机到烟囱之间的风管）材质为 304 不锈钢，收集管道、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。风管支架为碳钢材质。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。设备包部分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，外表配色方案应在中标后与项目业主协商确定后实施。

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≤400mm	≥3.2
3	400<D≤630mm	≥4.0
4	630<D≤1000mm	≥4.8
5	1000<D≤2000mm	≥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 141 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。

4.7.3.5. 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。

投标人或其技术支撑单位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 2s，对于采用一级生物除臭设备的空塔停留时间 $\geq 15s$ ，对于采用二级生物除臭设备的空塔停留时间 $\geq 25s$ ；臭气经过过滤段生物滤料的流速小于 310m/h。

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 SS304 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须的附件。**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流速小于 310m/h，臭气与预洗段滤料接触时间不小于 2s，对于采用一级生物除臭设备的空塔停留时间 $\geq 15s$ ，对于采用二级生物除臭设备的空塔停留时间 $\geq 25s$ 。填料堆高在 1.5~2.0 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。招标图纸中箱体尺寸仅为示意，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，工程不做增补，并在中标后提供详细的二次设计图纸。

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。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) 除臭系统仪器仪表

仪表材料应具有耐腐蚀性能，并配备系统所必须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。

生物除臭系统应配有必要的在线检测仪表如下，主要检测功能有：pH 值、进、出口硫化氢浓度、进、出口氨浓度等。

仪表参数要求如下：

1) pH 计：

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，抗污染 pH 电极，带自动温度补偿；

测量范围：0~14pH；

精度： $\leq 0.02\text{pH}$ ；

稳定性：每 24 小时 0.03pH，不累积；

工作温度范围：-5~95℃；

传感器压力上限（不带安装附件）：6.9bar（105℃）；

水样流速：最大 3m/s；

防护等级：IP68；

安装方式：浸没式安装；

必须带有 modbus 通讯功能。

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；

2) 超声波液位计：

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“图纸工程量表”；

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) $-20 \sim 50\text{ }^\circ\text{C}$ ；

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的设置菜单里的参数；

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。

3) 水压压力表：0~0.6MPa，外螺纹，螺牙常规 1/4；

4) 氨气检测仪：

测量介质：氨气；

测量范围：0-100ppm；

外壳材质：铝合金

防护等级：IP66

显示：OLED；

5) 硫化氢检测仪：

测量介质：H₂S

测量范围：0—100ppm

外壳材质：铝合金

防护等级：IP66

显示：OLED；

(6) 其它

设备固定螺栓必需用 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。由设备包部分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须的附件。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 1 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、持有水份等因素。

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，必须要在现场组装的部件，应作好除锈和防腐处理，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 H₂S 的有效负载（即每 m³ 滤料每小时可去除 H₂S 的质量）应不低于 40g/h·m³。

③生物滤料竹炭添加比例不低于 40%。

④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，及时回复系统处理能力。

4.7.3.1. 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) **图纸中所列风压为参考值，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

4.7.3.2. 尾气排放塔（烟囱）配套设施

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，尾气排放管应采用 304 不锈钢材质，并应设置采样平台，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 $200\text{kg}/\text{m}^2$ ，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 字形爬梯到达监测平台。梯子无障碍宽度 $\geq 0.9\text{m}$ ，梯子倾角不超过 45 度。304 不锈钢材质。

4.7.3.3. 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。

配套控制柜或电控柜（箱）内的电气元器件采用 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。

4.8. 自控系统设备

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

特别的，本项目所涉及的计算机（含服务器、工作站、办公电脑等）的数据库、CPU、操作系统应参照《政府采购需求标准（2023 年版）》的基本要求和安全要求或《台式计算机批量集中采购配置标准（2024 年版）》进行选型。

4.8.1. 具体招标设备详见施工图。

4.8.2. 供货及安装界限

1、自控与土建界限说明

(1) 自控系统的设备、线管（含预埋、明敷部分）、线缆等供货、安装及

调试属于自控设备包范围。

(2) 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。

2、自控与成套设备包界限

(1) 厂区成套设备 PLC 控制系统包括粗格栅、鼓风机、生化好氧沉淀池系统、高效沉淀池、纤维滤池、紫外消毒系统、污泥浓缩脱水系统、除臭控制系统及加药系统等，以上述成套设备 PLC 控制站的以太网通讯接口为供货分界面，成套设备 PLC 控制箱及其与配套现场控制箱（柜）、仪表等设备的信号线缆、控制线缆（含供货、安装）等均属于各相应成套设备包范围，具体由各相应成套设备包负责。

(2) 上述各成套设备 PLC 控制站至厂区自控系统的通信设备（包含电源）、光缆、线缆以及各成套设备的 PLC 存在的组网链接所需的软硬件设备的供应、接线及敷设均属于自控设备包范围，具体由自控设备包负责。

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。配电房的电力保护装置智能仪表、电能监测仪表的信号接入 PLC 系统进行采集的相关内容在本次工程自控设备包供货商负责集成到本次工程新建厂区自控系统，具体由自控设备包负责。

4.8.3. 技术要求

4.8.3.1. 中控室系统配置要求

1 工业监控计算机

1) CPU、操作系统、数据库（如有）须满足中国信息安全测评中心的安全可靠测评要求，操作系统性能及操作便利性不能低于统信 v20；

2) CPU：≥8 核，主频≥2.1GHz；

3) 内存：2x8GB DDR4；

4) 硬盘：1T M.2 +企业级 4T SATA；

5) 显卡：4G 独立显卡；

6) 网卡：2 块千兆网卡；

7) 27 寸液晶显示器 *1

8) 含键盘、鼠标；

- 9) 双网卡，支持捆绑，具备双网冗余功能；
- 10) 支持一键还原功能，智能 USB 接口屏蔽功能。

2 数据及网络服务器

- 1) CPU、操作系统、数据库（如有）须满足中国信息安全测评中心的安全可靠测评要求，操作系统性能及操作便利性不能低于统信 v20；
- 2) CPU \geq 2 颗，每颗处理器核心数 \geq 16 核，每颗处理器主频 \geq 2.1GHz；
- 3) 内存：64GB DDR4；
- 4) 硬盘：2 块 960GB 企业级 SSD，RAID1；配置 2 块 8T 10K 12Gbps 热插拔 2.5 寸 SAS 硬盘；
- 5) 具有 RAID 卡，支持多种 RAID 模式，可选超级电容掉电保护模块；
- 6) 配置 4*GE 电口；
- 7) 配置两块 1+1 冗余电源（铂金电源）；
- 8) 网卡：2 块千兆网卡；
- 9) 32 寸液晶显示器；
- 10) 导轨、键盘、鼠标各一套；
- 11) 配置管理系统支持国产自研管理芯片，支持带外故障检测功能，不依赖于 OS，对硬件故障如 CPU 故障、I2C 和 IPMI 总线故障、内存故障、PCIe 设备故障、硬盘故障进行检测和预告。

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 KingView 8.0。

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：根据招标图纸配置要求；

3) 网络标准：IEEE802.1、IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 80；

4) IEEE 1588 PTP V2（精密时间协议），支持精确的网络时间同步。

5) 交换性能：MAC 表不低于 4K；包缓冲区不低于 1.5Mbit；包转发率不低于 14.9Mpps；交换延迟 $<5\mu s$ ；超长帧长度不低于 9KB；

6) MTBF 不低于 50 万小时。

7 中控室 UPS 电源

1) 输入电压：AC220V $\pm 20\%$ ，50Hz $\pm 10\%$ ，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：按招标图纸参数为准；

4) 输出波形：正弦波，谐波失真 $\leq 3\%$ THD；

5) 蓄电池容量：按招标图纸参数为准，带安装箱（柜）；

6) 蓄电池寿命：不少于 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，总长度详见招标图纸。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图纸。

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。

4.8.3.2. 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；工作储存器集成不少于 2M 内存（用于程序）、不算少于 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 内部应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 2.5KM，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，通过可参数化的镜象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、且响应产品保证 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。

16) PLC 通信模块、I/O 模块必须使用与 CPU 模块同系列、同等级产品。

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) 支持带电插拨, 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) 支持带电插拨, 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) 支持带电插拨;
- 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) 支持带电插拨；
- 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：≥15 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℃~70℃；
- 10) 运行温度：0~50℃；
- 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: 按招标图纸参数为准;
- 4) 输出波形: 正弦波, 谐波失真 \leq 3%THD;
- 5) 蓄电池容量: 按招标图纸参数为准, 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): \geq 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

耗用输出电流为 24V 时约 3A

25℃时的瞬时启动电流 < 24A

瞬时掉电桥接时间 > 20ms

输入端保险丝，内焊式 6.3AT

2) 输出参数:

额定输出电压 12VDC ± 1% 或 24VDC ± 1%

输出电压调节范围 22.5~28.5VDC (>24V 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) 保护: 过负载: 额定输出功率的 110-150%; 过电压: 29-33v;

4) 导轨型工业电源; 国际安规认证 UL/CUL/TUV/CB/CE; 符合 UL508 (工业控制装备) 标准; 采用无铅制程, 符合环保 RoHS 要求。

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 和国家标准中屏蔽、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： $\leq 40V_5$

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

17 模拟信号隔离器

模拟信号隔离器产品需满足下述技术要求，同时接线要求与施工图相吻合。

1) 柜内的模拟量信号均需采取隔离保护，EMC 需符合 IEC61326-1 标准，在在 20℃，4~20mA 时传输精度达到 0.1%F.S.（典型值 0.05%F.S.），同时满足两线制四线制仪表，24VDC 工业电源供电。

2) 输入信号为二线制变送器信号、三线制变送信号或电流源信号，0（4）~20mA

3) 向变送器供电时供电电压 20 mA 时电压 $\geq 18V$

4) 最大电流 30mA

5) 输出电流/负载电阻 0（4）~20mA，负载电阻 $\leq 550\Omega$

6) 能够拥有 WAVE 技术的机械编码销功能及横连功能，满足 EMC 要求。

7) 工作温度-20℃~60℃，响应时间 $\leq 5ms$

4.8.3.3. 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：详见“**图纸工程量表**”；

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 °C；

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: $<$ 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 \times 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的设置菜单里的参数;

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: -1500~+1500mv;

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：NTC300 Ω 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 $\geq \pm 1000\text{mv}$ ；

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，分体式安装；

组成：插入式传感器、变送器及附件；

测量精度：±1%满量程；

量程：详见“在线仪表清单”；

温度要求：环境温度 0~85℃，介质温度 0~90℃，储存温度 0~85℃；

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：4~20mA 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；

测量流量：详见“在线仪表清单”；

测量精度：0.2%±1mm/s；

耐压等级：PN10

测量管径：详见“在线仪表清单”；

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：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环保主管部门、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 N03-N 分析仪、N03 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，带 HART 或 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；

6 在线 PH/T 测定仪

PH/T 测定仪包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及传感器的安装支架。

1) 测量介质：污水；

2) 测量原理：电化学。

3) 测量范围：0~14 pH，-0~135℃；

4) 电极材质：玻璃

5) 传感器压力上限（不带安装附件）：6bar（105℃）；

6) 分辨率：pH：0.01，T：0.1℃；

7) 变送器：同时显示 pH、温度；传感器自动识别技术，支持即插即用，无需关机重启，变送器无需作任何改变均可与数字式传感器连接并识别，可混合匹配不同参数的传感器；

8) 显示：中文操作界面，带背景灯照明，有报警时背景光变为红色，飞梭旋钮或按键快速操作。

9) 安全等级：密码保护。

10) 探头输入：智能数字电极，无须现场标定（可实验室标定），电极自带智能芯片并可存储日常的标定数据，传输数字信号并可远程标定，电极与专用电缆间无金属触点连接，避免电磁干扰、防潮、防止接触不良，可远程标定测量范围，自动温度补偿；

11) 通讯协议：MODBUS RS485、Profibus DPV1、Hart 协议、以太网、工业以太网可选配；通过以太网技术轻松实现远程控制和组态。

12) 隔离输出信号：两路 4~20mA HART 协议或 RS485

13) 外壳防护等级：NEMA4X/IP66/ IP 67。

14) 电源：100-230VAC±15%，50/60Hz 断电自动储存系统数据

- 15) 故障报警：开关量输出自身报警 220VAC，5A（2 路）
- 16) 电子认证：EMC：CE 认证，抗干扰符合 EN 61326-1：2006。
- 17) 安装附件：沉入式安装
- 18) 连接电缆：10m
- 19) 安装方式：壁挂/面板/夹管式安装；
- 20) 进、出水 pH/T 检测仪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。

7 在线 COD 分析仪（进出水监测）

原理：采用重铬酸钾法高温消解，用光度法测量样品吸光度，通过吸光度与水样 COD 值的线性关系进行分析测定。符合最新标准 HJ 377-2019，HJ 35X-2019 要求，测量数据与实验室方法 HJ 828-2017 吻合性好。

测量范围(以 KHP 计)：10~5000mg/L(量程上限可根据现场污染物排放标准限值自行设定，工作量程满足 HJ 355-2019)

示值误差：10.0 到 39.9 mg/L：± 10%；40.0 至 99.9 mg / L：±6%；100.0 至 5000.0 mg / L：±3%

重复性：10.0 到 39.9 mg/L：≤ 5%；40.0 至 5000.0 mg/L：≤3%

内置标样核查功能，并能根据核查结果自动完成校准和复核。可扩展质控模块实现任意指定浓度的标样核查和加标回收功能。

消解时间：可针对不同水质设置消解时间，并可通过数字接口输出，最小间隔 10 分钟

氯离子屏蔽：最高可达 5,000mg/L Cl⁻

测量间隔时间：连续、1 小时、2 小时、4 小时、自定义(30 - 480 分钟)或触发(可选)

校准：自动校准，手动/远程触发，标样核查触发

多级光学计量系统，有效缩短测量时间，提高超低量程测量精度

消解单元配备安全防护面板，保证操作人员安全

搭载预诊断技术，诊断技术

预诊断功能：能就仪表即将出现的问题在屏幕上发出指示，并能通过数字接口输出，以使用户提前采取维护措施。指示信息可提供规划的预防性维护以

及避免意外应对紧急情况所需的信息，能以进度条百分比的形式展示在屏幕上，方便用户识别。

自诊断功能：能自动完成仪器状况的诊断，能在屏幕上显示诊断结果、查询诊断信息，并能通过数字接口输出。

远程维护功能：具备快速组建 VPN 网络的功能，授权用户可通过互联网远程访问仪器，通过仪器状态和诊断信息实现远程维护

输入/输出相关：

2 路模拟信号 4~20mA，最大负载 500Ω

数字通信：RS485 Modbus

仪器内置 2 个多功能输出继电器：额定电压 24 VDC，额定电流最大 3A

环境温度：5℃ ~ 40℃

防护等级：IP54

电源：100 - 240 VAC，50/60 Hz

额定功率：120W

电磁兼容性全面符合 EN61326-1 要求

8 在线氨氮分析仪（进出水监测）

在线 NH₄-N 分析仪安装在进、出水仪表内，包括取样单元、带自动清洗的样品过滤器、分析仪主机及连接管路及全部安装附件。

用途：用于市政污水、饮用水、地表水及工业等领域的在线氨氮监测。

仪器技术参数：

测量原理：水杨酸 - 靛酚蓝法，符合最新标准 HJ 101-2019，HJ 35X-2019 要求，测量数据与实验室方法 HJ 536-2009 吻合性好。

测量范围：

超低量程：0.020~15.00mg/L；低量程：0.050~30.00mg/L；

中量程：12.00~160.0mg/L；提供多种固定量程选择的同时，也可提供量程自动切换功能(现场工作量程满足 HJ 355-2019)

示值误差：

0.020~15.00mg/L: ≤ ±(0.06 mg/L 或 3%)

0.050~30.00mg/L: ≤ ±(0.15 mg/L 或 3%)

12.00~160.0mg/L: $\leq \pm (0.90 \text{ mg/L 或 } 3\%)$

重复性:

0.020~15.00mg/L: $\leq (0.02 \text{ mg/L 或 } 2\%)$

0.050~30.00mg/L: $\leq (0.04 \text{ mg/L 或 } 2\%)$

12.00~160.0mg/L mg/L: $\leq (0.6 \text{ mg/L 或 } 3\%)$

最低检测极限: 0.02 mg/L;

标样核查功能: 内置标样核查能根据核查结果自动完成校准和复核; 可扩展质控模块实现任意指定浓度的标样核查和加标回收功能。

环境温度: 5~40℃

测量周期: 连续、30min、1h、2h、4h、用户自定义或外部触发;

仪器校正: 支持手动/远程触发/自动校准, 标样核查触发, 校准周期可选;

样品流速要求: 100~600mL/min;

样品压力要求: 0.04~1bar;

仪器具有自动清洗功能;

搭载预诊断及诊断技术

预诊断功能: 能就仪表即将出现的问题在屏幕上发出指示, 并能通过数字接口输出, 以使用户提前采取维护措施。指示信息可提供规划的预防性维护以及避免意外应对紧急情况所需的信息, 能以进度条百分比的形式展示在屏幕上, 方便用户识别。

自诊断功能: 能自动完成仪器状况的诊断, 能在屏幕上显示诊断结果、查询诊断信息, 并能通过数字接口输出。

显示: 中英文界面, 彩色触摸屏, 数据和图形显示;

数据存储: 数据/事件两年或 20000 条;

通过 USB 接口可快速方便实现数据日志导出和软件升级

输入输出: 0/4-20 mA 模拟信号输出, 2 路 24VDC /3A 继电器单刀双掷控制, RS485 Modbus;

防护等级: IP55, 室内安装;

电源: 100~240V, 50/60 Hz;

额定功率: 100W;

仪器尺寸：455mm×365mm×805mm(L×W×H)；

仪器重量：约 28kg（不包括试剂）；

安装方式：壁挂式或桌面安装（室内）；

电磁兼容性全面符合 EN61326-1 要求；

9 在线总磷分析仪（进出水监测）

TP 测量仪指采购清单中以下名称的仪表：TP 检测仪、在线式 TP 分析仪、在线式 TP 检测仪、总磷仪、总磷分析仪。

1) 用途：应用于地表水、市政污水的总磷的监测，可分析总磷参数值。

安装位置：进水监测房、出水监测房

2) 总磷：（符合国际 GB11893-89）：酸液中的钼酸根离子和铈离子与正磷酸根离子反应，生成铈磷钼混合物。抗坏血酸将混合物还原成蓝色磷钼酸盐。

吸光度与试样中的正磷酸盐浓度直接成比例

测量范围：总磷：0~0.5mg/L 至 50mg/L。

重复性：±2%的测量值+0.01mg/L(0.05~10mgP/L)。

测量周期：连续（约 30min），33min-24h 可任意设定。

样品条件：温度，2~40℃；压力，0.02~0.05MPa；流量，1~3L/min；每次分析取样量约 67.5mL。

试剂存储：含试剂冷却模块，确保试剂有效使用寿命可达到 3 个月。

记录方式：内置小型存储器（一年的数据保存量）可使用 SD 卡导出所有设备参数。

校正方式：使用标准液手动校正以及内置的自动校正功能。

内置独立设计的加热分解装置。

输出：模拟信号 4~20mA。

电源：220VAC 50Hz。

通讯协议：MODBUS。

操作权限：检测仪需具备操作员、工程师两级或更多分级的权限设置，不同权限之间切换需通过输入密码登录，以保证重要系统参数的安全性。

符合环保验收规范：HJ 354-2019，设备自带标样核查装置-无需外置核查装置

3) 附件:

一定量正常使用所需要的消耗品及试剂;
完整的预处理系统。

4) 进、出水 pH 检测仪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。

10 在线总氮分析仪(进出水监测)

TN 测量仪指采购清单中以下名称的仪表: TN 检测仪、在线式 TN 分析仪、总氮仪、总氮分析仪。

1) 用途: 应用于地表水、市政污水的总氮的监测, 可分析总氮参数值。

安装位置: 进水监测房、出水监测房

2) 总氮: 进行总氮测定时, 部分水样首先被泵送至反应池中, 随后被稀释至指定浓度。在高温条件下, 添加碱性消解试剂, 水样发生消解反应。水样中的氮元素(氮化合物)发生氧化反应, 生成硝酸盐。采用光度法测量紫外光吸光度, 测定总氮浓度。紫外光吸光度与水样中的总氮浓度成正比。测量结果以总氮(N)表示。符合: HJ 636-2012

测量范围: 总氮: 0~10mg/L 至 200mg/L。

重复性: 0.3mg/L 或测量值的±3%。

测量周期: 连续(45min), 45min-24 小时可调节。

样品条件: 温度, 2~40℃; 压力, 0.02~0.05MPa; 流量, 1~3L/min; 每次分析取样量约 67.5mL。

检出下限: 0.06mg/L。

记录方式: 内置小型存储器(一年的数据保存量)-可用储存卡导出。

校正方式: 使用标准液手动校正以及内置的自动校正功能。

内置独立设计的加热分解装置。

输出: 模拟信号 4~20mA。

电源: 220VAC 50Hz。

通讯协议: MODBUS。

操作权限: 检测仪需具备操作员、工程师两级或更多分级的权限设置, 不同权限之间切换需通过输入密码登录, 以保证重要系统参数的安全性。

符合环保验收规范：HJ 354-2019，设备自带标样核查装置-无需外置核查装置

3) 附件：

一定量正常使用所需要的消耗品及试剂；
完整的预处理系统。

4) 进、出水 pH 检测仪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。

11 SS 测定仪（进出水监测）

1) 概述：

- 功能：测量，指示和变送过程介质的 SS 值信号。
- 原理：双光束近红外光/散射光，90° 和 140° 检测器，不受样品颜色干扰；
- 组成：传感器、变送器，全部安装附件和电缆

2) 性能：

- 测量范围：0.001mg/L~50g/L 或 0.001mg/L~500g/L
- 精度：小于读数的 5%；
- 重现性：小于读数 3%；
- 检测限：0.001mg/L；
- 响应时间：1 秒；
- 测量单位：g/L，mg/L，ppm，NTU 或%；

3) 传感器：

- 形式：316 不锈钢，具有自诊断功能和机械式刮片自清洗功能；
- 工作温度：0℃~40℃；
- 防护等级：IP68；
- 电缆长度：10m；
- 安装方式：浸没式、流通池或插入式安装；
- 具有清洗装置，可自动清洗

4) 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：160×240 像素；
- 安全等级：两个密码保护；
- 探头输入：单通道；
- 输出：两路模拟的 0/4-20mA 输出信号，带独立的 PID 控制功能；
- 工作环境：-20~60℃，0~95%相对湿度、无冷凝；
- 继电器：四个 SPDT（C 型）触头；
- 数据存储：有 2 个数据记录仪，每个为 128Kb。
- 外壳防护等级：IP66；
- 电源：100~240VAC±10%，50/60Hz；
- 安装方式：壁挂/面板/夹管式安装；
- 外壳材质：铝质（镀粉末）；

12 溶解氧测量仪

该仪表包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及传感器的安装支架。

溶解氧测量仪应符合以下条件：

- 1) 形式：无膜、无阴阳电极、无电极液，抗 H₂S、金属离子、油污染。
- 2) 工作原理：采用无膜荧光法测量原理。
- 3) 溶氧测量范围：0.00~20.00 mg/L (ppm) 或 0-200%饱和度。
- 4) 温度测量范围：0~50℃，带温度自动补偿。
- 5) 精度：<12 mg/L 时，±0.01mg/L 或测量值的±1%；>12 mg/L 时测量值的±2%。
- 6) 重现性：±0.1ppm (mg/L)。
- 7) 响应时间：20℃，60 秒以内达到 90%。
- 8) 防护等级：IP68。标配电缆：7 米。
- 9) 传感器浸入深度：最大压力限值：10bar。
- 10) 接液材质：荧光帽：POM。
- 11) 探头本体：316 不锈钢。
- 12) 变送器：同时显示 DO、温度；传感器自动识别技术，支持即插即用，

无需关机重启，变送器无需作任何改变均可与数字式传感器连接并识别，可混合匹配不同参数的传感器。

13) 显示：中文操作界面，带背景灯照明，有报警时背景光变为红色，飞梭旋钮或按键快速操作。

14) 安全等级：密码保护。

15) 探头输入：无须现场标定(可实验室标定)，电极自带智能芯片并可存储日常的标定数据，传输数字信号并可远程标定，电极与专用电缆间无金属触点连接，避免电磁干扰、防潮、防止接触不良，可远程标定测量范围，自动温度补偿。

16) 通讯协议：MODBUS RS485、Profibus DPV1、Hart 协议、以太网、工业以太网可选配；通过以太网技术轻松实现远程控制和组态；可选 4-20mA 输入功能，可连接其它测量值。

17) 隔离输出信号：两路 4~20mA HART 或 RS485 协议

18) 外壳防护等级：NEMA4X/IP66/ IP 67。

19) 电源：100-230VAC±15%，50/60Hz 断电自动储存系统数据

20) 故障报警：开关量输出自身报警 220VAC，5A（2 路）

21) 电子认证：EMC：CE 认证，抗干扰符合 EN 61326-1：2006。

22) 安装附件：沉入式安装

23) 连接电缆：7m

24) 安装方式：壁挂/面板/夹管式安装；

13 NH₄-N 测定仪（生物反应池）

氨氮检测仪（反应池）指采购清单中以下名称的仪表：氨氮传感器、NH₄测量仪、在线 NH₄-N 分析仪。

1) 在线 NH₄-N 测定仪（生物反应池）安装在生物反应池，供货商配套提供在线监测仪、膜过滤装置，蠕动泵取样系统，室外温控箱、热交换机、柠檬酸及空气清洗系统及连接管路及全部安装附件。

2) 技术要求

测量原理：气敏电极法

pH 调节试剂：氢氧化钠

量程：0.1~100 mg/l (0~10、20、200、1000 mg/l, 可调)

分辨率：0.01

检测限：0.05

精度：2%

测量模式：连续或间歇测量，间隔可设置，连续测量模式下检测数据更新周期不能高于5分钟。

样品需求：10ml/min，最大允许悬浮物含量 200mg/l

试剂消耗：0.3ml/min，可连续运行 23 天

校准：自动两点校准

清洗：柠檬酸和空气清洗装置

输出：4-20mA, RS232, RS485

继电器：4 组，可用于报警或其他控制

维护周期：6 个月。

14 一体式压力变送器

- 被测介质：压缩空气
- 变送器、测量元件一体安装
- 测量范围：0~2bar
- 测量精度：< 0.25%
- 稳定性：优于每年 0.1%FS
- 输出：4~20mADC，隔离，（二线制），HART 协议
- 隔离膜片：不锈钢 316L
- 电源：24VDC
- 变送器显示：LCD 液晶显示；
- 安装位置：室内
- 防护等级：IP65
- 环境温度：-10° C~85° C
- 过程温度：-10° C~100° C
- 电源：24VDC 二线制

15 硫化氢报警测定仪（一体式）

- 测量介质：H₂S
- 测量范围：0—25ppm
- 测量方式：电化学法；
- 外壳材质：铝合金（防腐处理，需提供 168 小时盐雾测试）
- 防护等级：IP66
- 工作温度：-40~+60℃（-40~158°F）
- 环境湿度：5%—90%RH
- 精度：2%FSD（Typ.）
- 零点漂移：2%FSD/月（Typ.）
- 响应时间：T₉₀<60s
- 工作电压：10—30V dc
- 显示：高亮 OLED，中英文菜单可自行切换；
- 报警指示：声光报警指示，一级报警，二级报警，故障报警
- 输出：3 线制，4~20mA 有源/无源可调，（默认无源，现场可根据需要更改）；
- 磁棒调节；
- 认证：Exd IIC T6 Gb，ATEX Ex db IIC T6 Gb
- 带一体式声光报警灯，要求声光报警灯一级报警和二级报警声音可以区分。

16 甲烷报警测定仪（一体式）

- 测量介质：CH₄
- 测量方式：催化燃烧法；
- 测量范围：0—100%LEL；
- 外壳材质：铝合金（防腐处理，需提供 168 小时盐雾测试）
- 防护等级：IP66
- 工作温度：-40~+60℃（-40~158°F）
- 环境湿度：5%—90%RH
- 精度：2%FSD（Typ.）
- 零点漂移：2%FSD/月（Typ.）

- 响应时间：T90<15s
- 工作电压：10-30V dc
- 显示：高亮 OLED，中英文菜单可自行切换；
- 报警指示：声光报警指示，一级报警，二级报警，故障报警
- 输出：3 线制，4~20mA 有源/无源可调，（默认无源，现场可根据需要更改）；
- 磁棒调节；
- 认证： Exd IIC T6 Gb， ATEX Ex db IIC T6 Gb
- 带一体式声光报警灯，要求声光报警灯一级报警和二级报警声音可以区分。

17 自动采样器（冷藏式留样）

（1）双程序：可顺序、并行或根据每周的日工作表运行多达两个的样本程序，使单个采样器具有多重采样的功能；

（2）采样泵：高速蠕动泵，双辊；

（3）采样瓶：≥24 瓶×1000 毫升；

（4）垂直提升高度：采用 3/8 英寸乙烯吸入管为 8.5 米，最高 8.8 米；

（5）取样体积：10~10,000 毫升；

（6）采样间隔：1~9999 分钟；

（7）样品体积重复性：200 毫升样品体积的±5%；

（8）样品体积精确性：200 毫升样品体积的±5%；

（9）传输速度：0.9 米/秒；

（10）采样模式：多瓶混合样，多瓶离散样，单样多瓶，单瓶多样或单样多瓶和单瓶多样的组合；

（11）数据记录：可存储多达 4000 项的各种数据；

（12）通讯：USB 上传和下载数据，RS485 (Modbus) ，开关量；

（13）图形显示：≥7 寸，彩显；

（14）采样器防护：PC/ABS 混合物，NEMA4X/IP68，耐腐蚀，抗冰冻；

（15）操作温度：0~49℃，控制精度±2℃；

（16）电源：230V。、

18 数据采集传输仪

环保在线监测系统是东莞市环保主管部门要求污水厂在其出水监测房设置的一套用于监测污水厂进水、生化处理过程、出水 3 个阶段水质情况的成套装置。

环保在线数采仪需按东莞市环保局或其他职能部门相关要求采集污水处理厂进水 COD、氨氮、流量、水温、pH、总磷、总氮、SS、视频监控，出水 COD、氨氮、流量、水温、pH、总磷、总氮、SS、视频监控，生化池 DO、MLSS，上传至东莞市环保在线监控平台，共享至市环保局或其他职能部门，并接受数据中心的远程控制命令，对水样的采配过程进行控制和对部分仪表进行特定的操作，如：标定、重启等。

1) 必须符合东莞市生态环境局或其他职能部门相关要求及验收标准；必须符合 HJ 35X-2019 水污染源在线监测系统系列标准。

2) 信号采集

采集进水 COD、氨氮、流量、水温、pH、总磷、总氮、SS、视频监控，出水 COD、氨氮、流量、水温、pH、总磷、总氮、SS、视频监控，生化池 DO、MLSS 等信号，并上传至东莞市环保主管部门的环保在线监测系统。

3) 性能参数

CPU 芯片主频：不低于 200MHz

10.1 寸触摸屏；

16G(含系统空间)存储空间，满足存储 3 年以上数据要求；

512M 的内存空间；

8 路带隔离的 RS-232 接口，波特率范围：1200-115200；

4 路带隔离的 RS-485 接口，波特率范围：1200-115200；

16 路模拟量输入通道，16 位分辨率，支持 4-20mA 电流信号和 0-5V 电压信号；

8 路带隔离的开关量输入通道，输入电压范围：0-5VDC；

8 路继电器输出，触点容量为 AC125V/3A 和 DC30V/3A；

1 路高速 USB2.0 接口；

内置 2 路 10M/100M 自适应的以太网接口；

内置 4G（全网通）通信模块及 WIFI 通信模块；

内置自动锁；
内置关机重启键；
内置大容量的锂电池，支持充电；
内置高精度时钟芯片；
电磁兼容：满足 IEC 三级标准
操作系统：内置 Linux 操作系统
MTBF：50000 小时以上
支持远程维护

4) 必须符合东莞市生态环境局或其他职能部门相关要求及验收标准，需能通过东莞市生态环境局的环保验收；必须符合 HJ 35X-2019 水污染源在线监测系统系列标准。

19 全自动水质采样装置

- 1) 用途：废水采样、标本采样、工业预处理采样、环境监测，雨水采样；
- 2) 双程序：可顺序、并行或根据每周的日工作表运行多达两个的样本程序，使单个采样器具有多重采样的功能；
- 3) 采样泵：高速蠕动泵，双辊；
- 4) 采样瓶： ≥ 24 瓶 \times 1000 毫升；
- 5) 垂直提升高度：采用 3/8 英寸乙烯吸入管为 8.5 米，最高 8.8 米；
- 6) 取样体积：10~10,000 毫升；
- 7) 采样间隔：1~9999 分钟；
- 8) 设置点采样触发：流量传感器或 pH /温度传感器或其它外部检测设备触发；
- 9) 样品体积重复性：200 毫升样品体积的 $\pm 5\%$ ；
- 10) 样品体积精确性：200 毫升样品体积的 $\pm 5\%$ ；
- 11) 传输速度：0.9 米/秒；
- 12) 采样模式：多瓶混合样，多瓶离散样，单样多瓶，单瓶多样或单样多瓶和单瓶多样的组合；
- 13) 数据记录：可存储多达 4000 项的各种数据；
- 14) 通讯：RS485 (Modbus)；

- 15) 图形显示: 1/4 VGA, 彩显;
- 16) 采样器防护: PC/ABS 混合物, NEMA4X/IP68, 耐腐蚀, 抗冰冻;
- 17) 样品存储温度: -40℃至 60℃
- 18) 操作温度: 0~49℃, 电源: 230V。

19) 必须符合东莞市生态环境局或其他职能部门相关要求及验收标准, 需能通过东莞市生态环境局的环保验收; 必须符合 HJ 35X-2019 水污染源在线监测系统系列标准。每个样品前后利用空气自动净化, 工作期间根据不同的进口线长度自动补偿排气时间, 在每次采样前吸入管道利用原液冲洗管道 1 到 3 次。

20 自动采样过滤系统

1) 工作原理: 系统由 2 台采样泵组成 (一用一热备), 由 PLC 控制工作, 具有手动/自动操作切换, 水样由外部受控水泵采集, 当水泵采集水样时, 通过管道检流量检测器、压力变送器, 检测管道是否有流量、压力情况反馈至 PLC, 判断管道是否有水、水压是否正常, 根据情况设定情况报警以及切换备用水泵采样, 以保证采样正常, 与分析仪联动, 同时控制电磁阀放水, 使采样器采取的水样保持新鲜。采样器能很有效的过滤杂质而不影响水样中 COD、氨氮等的值。被测水样由外部水泵吸入采样器内, 然后经过逆水流过滤器对水样中的较大的颗粒物及泥沙沉淀物进行过滤, 通过调节球阀可以控制被测水样的压力, 压力可以通过压力表观察。再进入二级过滤器, 去除悬浮的纤维杂质。最后经过二级过滤的被测水样滤后积存在样水存储器中, 以备仪器取样分析。

- 1) 采样方式: 瞬时采样、分时混合采样、等比例混合采样、超标判断
- 2) 供样方式: 双桶一用一备 (A、B 桶)
- 3) 混合方式: 空气混合
- 4) 人机界面: 1TFT 液晶显示, 真彩 (LED 背光), 正面防护等级 IP65
- 5) 预处理功能: 能为 CODCr、氨氮、总磷、总氮等在线仪表提供预处理后的水样

CODCr 预处理方式 超声波匀化, 2.0 MHz

氨氮预处理方式 超滤, 过滤精度 0.1 μm

总磷、总氮预处理方式 超声波匀化, 2.0 MHz

- 6) 软件功能: 实时数据、历史报表、历史曲线、设置系统的相关参数。支持历史数据导出 (通过 USB 接口以 excel 格式导出)

7) 通信接口: RS-485, Modbus RTU 协议

8) 电源电压: 220 V AC±10 % 50 Hz

9) 环境温度: 5 ~ 45℃

10) 环境湿度: 10 ~ 90%

11) 必须符合东莞市生态环境局或其他职能部门相关要求及验收标准, 需能通过东莞市生态环境局的环保验收; 必须符合 HJ 35X-2019 水污染源在线监测系统系列标准。

21 进出水口及脱水机房固废环保部门监控摄像头

1) 带夜视功能, 网络型, 枪式。

2) ≥400 万像素, 30 倍光学变焦。

3) 自带立杆、防雨罩、CCTV 箱。

4) 附带电源防雷和信号防雷, 视频光纤交换机等。

5) 满足与环保在线监测数据采集系统相驳接。

6) 必须符合东莞市生态环境局或其他职能部门相关要求及验收标准, 能通过东莞市生态环境局环保验收, 并能上传至东莞市环保在线监控平台; 必须符合 HJ 35X-2019 水污染源在线监测系统系列标准。

22 进出水口及脱水机房固废环保部门监控视频机箱

1) 包括 NVR 网络硬盘录像机、显示器、视频交换机、6T 硬盘、防雷 SPD 装置、电源模块、各种元器件等

2) 必须符合东莞市生态环境局或其他职能部门相关要求及验收标准, 能通过东莞市生态环境局环保验收, 并能上传至东莞市环保在线监控平台; 必须符合 HJ 35X-2019 水污染源在线监测系统系列标准。

23 试剂及消耗品

设备包部分须负责提供能满足所供仪表设备二年正常使用所需要的消耗品及试剂。如试剂或其他消耗品有存放有效期限限制, 且不满足二年存放要求的, 需按照最长可存放期限提供, 并在该此时间以后招标人可以按照本次投标单价向投标人购买后续使用所需的试剂及消耗品。

此外, 投标人需提供试剂配方, 招标人可自行根据配方配制试剂, 所提供的配方应可配置成功, 通过测试。

24 进出水仪表成套辅助设备

进出水仪表内成套辅助设备包括除水质分析仪表外的一切仪表小屋正常运行所需的相关设备设施，包括但不限于水质采样系统、空调、UPS、稳压电源设备、数据采集传输设备、控制设备、质控仪、标样核查设备等。进出水水质分析仪表及成套辅助设备的安装和布置由本合同投标人负责设计、供货、安装及调试，详细设计方案必须满足业内及当地环保部门相关文件的要求，并得到设计院确认后施工。仪表间内进水管、出水管管路的安装以及与厂区给排水系统的连接也由本标投标人负责。仪表小屋土建结构由相应土建标承包商实施。

- 仪表小屋电源由就近提供一路220VAC单相电源，仪表小屋内还应配备UPS一台、稳压电源设备，为仪表小屋内水质检测仪表供电，防止因突然停电造成仪表损坏，电池供电时间不小于2小时。
- 具备冷暖空调设备，室内温度应能满足小屋内分析检测仪器的工作要求，带来电自启功能。
- 包括应能满足小屋内分析检测仪器的采样要求所需的采样泵（一用一备，自动切换）、采样管道、空压机、采样泵、过滤装置、冲洗装置、均化装置、自动采样控制系统电控箱等，完成根据仪表检测要求完成自动水样采集、初级过滤、管路自冲洗等。采样系统设计需得到业主及设计院认可。
- 自动采样单元（含设备）：
 - 采样方式：瞬时采样、分时混合采样、等比例混合采样、超标判断
 - 供样方式：双桶一用一备（A、B 桶，容积不小于 5 升）
 - 混合方式：空气混合
 - 人机界面：TFT 液晶显示，真彩（LED 背光），正面防护等级 IP65
 - 预处理功能：能为 CODCr、氨氮、总磷、总氮等在线仪表提供预处理后的水样
 - CODCr 预处理方式：超声波匀化，2.0 MHz
 - 氨氮预处理方式：精密过滤，过滤精度 100 μm
 - 总磷、总氮预处理方式：超声波匀化，2.0 MHz
 - 软件功能：实时数据、历史报表、历史曲线、设置系统的相关参数。支持历史数据导出（通过 USB 接口以 excel 格式导出）
 - 通信接口：RS-485，Modbus RTU 协议

- 电源电压：220 V AC±10 % 50 Hz
 - 环境温度：5 ~ 45℃
 - 环境湿度：10 ~ 90%
- 完备的电气、自来水管路及其他辅助设备，以保证屋内监测仪器的正常工作。
 - 特别需注意的是，进出水仪表各类辅助设备需能使得整个进出水仪表系统能完全满足《HJ 353-2019》、《HJ 354-2019》、《HJ 355-2019》、《HJ 356-2019》等最新规范标准的要求。特别是对自动采样以及表样核查等的最新要求。

25 仪表保护箱

一般场所仪表保护箱采用板厚不小于 2mm 的 SS304（涉水处用 316L）不锈钢板加工成型，加氯间内仪表保护箱采用玻璃纤维增强聚碳酸酯材质加工成型。

箱体表面用环氧树脂粉末静电喷塑，固化处理。外部的颜色需经业主确定。箱体观察窗采用钢化玻璃，双侧扇叶式通风。门体与箱体使用专用的暗铰链将它们安装在一起，防护等级 IP67。

配安装支架等附件，支架应采用 SS304 不锈钢防止锈蚀。箱体内按需要安装仪表电源保护回路以及仪表电源以及模拟量信号防雷保护装置。（SPD 要求详见《系统防雷装置技术要求》）。

接线盒的外壳均采用 SS304 不锈钢板压弯、焊接而成，箱（柜）体表面用环氧树脂粉末静电喷塑，固化处理。外部的颜色需经业主确定。接线盒钢板厚度不小于 2mm。防护等级 IP67。

投标人应充分考虑本工程污水厂运行环境的严重腐蚀性。各仪表保护箱及接线盒的防腐等级应为 WF2 级。

4.8.3.4. 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 4~20mA 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（开发运行完整版），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，并接受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须的软件。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、数据存贮、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“人一机”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

软件系统应能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下列内容：

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，低级别报警信息系统可以自动刷新清除，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，分社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。

本项目设备包部分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) 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

(6) 高、低压配电间

配电间设有低压开关柜综合保护器、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
- 13) 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。

4.8.3.5. 门禁控制系统

门禁控制系统由识读部分、传输网络、管理/控制部分、执行部分以及相应的系统软件组成，包括：、门禁控制器、读卡器、感应卡、电锁、门磁、开门按钮、电力设备、联动设备、通讯设备等，应具备处理、通信、配置、门禁控制、监测、告警等功能。

功能要求：

应采用 TCP/IP 网络型系统，可通过管理软件远程监控各控制器工作状态，实现各种管理功能。

支持胁迫报警、防拆报警、闯入报警、门超时报警、非法卡超次报警、非法密码超次报警。

支持授权用户下发、黑白名单用户下发，可对不同角色分类、授权。

门禁控制系统的管理控制功能应符合以下要求：

接收识读部分传来的操作和钥匙信息，与预先存储、设定的信息进行比较、判断，对目标的出入行为进行鉴别和校核；对符合出入授权的目标，向执行部分发出予以放行的指令。

应具有事件记录功能：将出入事件、操作事件、报警事件等记录存储于系统的相关载体中，并能形成报表以备查看。

投标人负责门禁控制系统二次设计以及设备供应、安装、调试。投标人需根据本招标文件所描述的门禁控制系统框架要求以及业主要求，对门禁控制系统进行二次设计，确保门禁控制系统数据信息和管控功能接入到综合安防智能管理系统，通过综合安防智能管理系统实现全功能管控和视频联动。

1. 四门控制器

处理器：32 位处理器；

管控门数：4 门；

通讯方式：上行 TCP/IP；

读卡器接口：RS485 或 Wiegand 双通讯接口；

存储容量：10 万张卡和 30 万记录存储；

工作电压：自带机箱和供电电源（AC220V 输入），工作电压 DC12V，功耗 $\leq 4W$ （不带负载）

主机具有消防联动功能，当检测到消防信号后，可以自动打开门锁。

2. 读卡器

采用 32 位高速处理器；

具有双通讯端口设计，同时支持 RS485 和韦根通讯；RS485 采用私有加密处理，韦根接口支持国际标准 w26、w34 协议，可无缝兼容第三方产品；

内置 CPU 卡读卡模块，读卡频率 13.56MHz，符合 ISO 14443-A 标准，可读取 CPU 卡序列号和 CPU 卡内容；采用 SE 芯片加密方案，无需配置 P-SAM，保障系统安全性；

支持密码输入功能；

支持防拆报警功能；

支持远程在线升级；

内置看门狗程序，确保设备长期稳定运行。

3. 人脸门禁一体机

触摸屏显示屏不小于 7 英寸；应采用水滴屏全贴合工艺；玻璃屏占比 $\geq 90\%$ 。屏幕流明度 $\geq 600\text{cd}/\text{m}^2$ ；屏幕分辨率应不低于 600*1024，屏幕防暴等级 IK04；

设备应采用嵌入式 Linux 系统，支持刷脸认证，支持 IC 卡、身份证卡号读取，CPU 卡内容读取，NFC 刷卡功能，支持指纹认证；

设备应采用高清双目宽动态相机（可见光摄像头*1，红外摄像头*1），分辨率不小于 1920×1080；

设备本地人脸库存储容量不小于 5000 张，本地卡存储容量不小于 6000 张，本地出入记录存储容量不小于 50000 条；

设备应具有丰富的硬件接口，应不少于以下硬件接口及能力：LAN*1（10M/100M/1000M 自适应）；RS485*1；韦根*1；USB *1；喇叭扬声器；I/O 输出*2；I/O 输入*4；PSAM*1；SIM*1；机械防拆开关*1；

设备应支持授权人员刷人脸时可抓拍图片并实时上传平台，支持被 4 个客户端软件同时实时监听，在线状态下实时上传比对记录；

应支持在 0.001lux 低照度无补光环境下正常实现人脸识别；应支持人脸识别距离为 0.2~3m，识别高度范围为 0.9~2.2m；人脸识别误识率 $\leq 0.01\%$ 的条件下，准确率不低于 99.85%；人脸比对平均时间 $\leq 0.2\text{s}$ ；应支持防假体攻击功能，对视频、电子照片、打印照片中的人脸应不能进行人脸识别；

设备应支持以下认证方式：人脸识别、刷卡、二维码、密码；支持上述任意一种、任意两组组合、任意三组组合的认证开门；当设备与门锁联动时，应对识别媒介（人脸、指纹、卡、密码等）的使用权限进行设置，根据使用场景和组合认证方式实现开门功能；

设备应支持多种人脸注册方式：设备本地人脸注册；本地 U 盘导入人员信息；远程中心下发人脸；通过 APP 采集人脸并注册下发；

设备应具备以下报警功能：当连续若干次在目标信息识读设备或管理/控制部分上实施错误操作时；当未使用授权的钥匙而强行通过出入口；未经正常操作而使出入口开启时；出入口开启时间超过设定值；设备被拆除；胁迫码；黑名单事件；设备应具有 2 路入侵探测接口，能联动报警输出；设备应具有防拆功能，强力拆除时，可上传报警事件到中心；

设备应支持 IP65 防水等级；

设备适用温度范围应在-40℃至 80℃；恒温湿热+40℃±2℃、RH93%、48h；

设备应具有 CE、FCC、CB、公安部检测报告；

产品供应商应具有符合 ISO/IEC 27701：2019 要求的隐私信息管理体系认证。

4. 单门磁力锁

最大静态直线拉力为 280kg；

具有电锁状态指示灯（红灯为开锁状态，绿灯为上锁状态）；

支持锁状态侦测信号（门磁）输出：NO/NC/COM 接点。

5. 开门按钮

最大静态直线拉力为 280kg；

具有电锁状态指示灯（红灯为开锁状态，绿灯为上锁状态）；

支持锁状态侦测信号（门磁）输出：NO/NC/COM 接点。

4.8.3.6. 视频监视子系统

视频监控系统设计应根据视频图像采集、目标识别的需要和现场环境条件等因素，选择相应的设备。具备对监控区域和目标进行视频采集、传输、处理、控制、显示、存储与回放等功能，在此基础上可扩展 AI 视频分析功能，实现对人、车、事件等要素的自动识别、预警功能。

监控影像资料、报警记录应留存不小于 30 天。

视频监控系统应预留联网接口，联网应符合 GB/T 28181 的相关要求。

投标人负责安防视频监控子系统二次设计以及设备供应、安装、调试。投标人需根据本招标文件所描述的安防视频监控子系统框架要求以及业主要求，对安防视频监控子系统进行二次设计，确保视频监控子系统接入到综合安防智

能管理系统，通过综合安防智能管理系统实现全功能管控安防视频监控子系统和摄像头智能 AI 应用，包括摄像头安防分级管理，人员黑白名单管理，实现黑名单人员进入禁区预警、黑白名单出现记录查询统计和实时追踪等功能。

投标人必须提供视频监控系统架构图，综合安防智能管理系统的视频源来自于《生产运营管理平台》的视频管理应用。《生产运营管理平台》视频管理应用提供接入接口，综合安防智能管理系统实现接入开发工作，保证安防视频监控系统功能实现。

其主要设备要求：

1. AI 高清低照度红外高速球型摄像机

8 寸室外球机，分辨率不小于 400 万像素，摄像机靶面尺寸不小于 1/1.8"，焦距：6 mm~150 mm，光学变倍不小于 40 倍；

支持 3D 数字降噪、强光抑制、透雾、电子防抖、3D 定位功能，支持不少于 300 个预置位设置，不少于 8 条巡航扫描设置；

支持最低照度可达彩色 0.0002 lx，黑白 0.0001 lx；

支持水平调节范围 360°，垂直调节范围不小于-20°~90°；

内置 GPU 芯片，带有 AI 人脸识别功能，支持多种智能模式：全结构化（默认）、人脸抓拍、人脸比对、道路监控、Smart 事件、人数统计、热度图，多种智能模式可按需切换；

设备支持 smart 事件上报的抓图中支持叠加规则区域和目标框：可配置报警抓图叠加目标信息及规则信息，支持开启及关闭。支持设置预览画面是否叠加显示规则区域框及告警提示信息；

设备支持可从诊断信息中导出云台控制历史记录，包括：手动键控 PTZ、3D 定位、手动调用预置点、手动调用花扫、手动调用巡航；

支持内置 Micro SD 卡插槽；

红外光补光：支持对镜头前盖玻璃加热，去除玻璃上的冰状和水附着物；
防护等级不低于 IP66

语音对讲：支持；

2. 网络硬盘录像机（NVR）

4U 标准机架式；

支持 IP 存储/X86 架构/嵌入式软硬件设计

全插拔模块化无线缆设计；

冗余双电源；

支持 64 路 H. 265、H. 264 混合接入；

24 盘位，可满配 240T 硬盘；

1 个 eSATA，支持 Raid；

不少于 4 个千兆网口；

支持 RAID0、1、5、6、10，支持全局热备盘；

3. 监控专用硬盘

硬盘类型：企业级监控硬盘；

硬盘容量：6TB；

接口类型：SATA3.0；

转速：7200rpm；

缓存：256MB；

接口速率：6Gb/秒；

硬盘尺寸：3.5 英寸。

4. 安防工作站

CPU：8 核 2.2GHZ 以上；内存不小于 8 GB；硬盘不小于 1T SSD+4T 机械；

工业级 27” 4K 显示器，配置键鼠套件，预装配套正版操作系统，操作系统性能及操作便利性不能低于统信 v20，CPU、操作系统须满足中国信息安全测评中心的安全可靠测评要求；

应支持两路 4K 视频同时输出；

应支持接入编码设备、报警主机、门禁控制器；

应支持 2 个屏幕同时实时预览，每个屏幕最大 64 分屏，支持自定义分屏，支持 16 路同步回放，支持同时展示多个业务界面；

应支持远程回放，包含但不限于智能侦测回放，行为分析回放，移动侦测回放。

5. 工业级交换机

应为工业级以太网产品，符合标准的 802.3 以太网标准

不少于 16 个千兆 SFP 以太网接口（含光口模块）

不少于 8 个 10/100/1000Base-T 以太网接口

MAC 地址表：16K MAC

电源类型：内置 AC 电源

无风扇散热

工作环境温度范围为 $-5\sim 70^{\circ}\text{C}$ （此要求同时针对交换机本体、各业务插槽模块、SFP 模块）；

工作环境湿度范围：5%~95%（无凝露）

交换容量： $\geq 12.8\text{Tbps}$

包转发率： $\geq 126\text{Mbps}$

具有网络管理功能，支持 SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、VLAN、QOS、TRUNKING、MIRRORING、DHCP 等功能。

6. 工业级千兆以太网交换机

应为工业级以太网产品，符合标准的 802.3 以太网标准

不少于 2 个千兆 SFP 以太网接口（含光口模块）

不少于 8 个 10/100/1000 以太网 POE 电口

MAC 地址表：16K MAC

电源类型：内置 AC 电源

无风扇散热

工作环境温度范围为 $-5\sim 70^{\circ}\text{C}$ （此要求同时针对交换机本体、各业务插槽模块、SFP 模块）；

工作环境湿度范围：5%~95%（无凝露）

交换容量： $\geq 1.28\text{Tbps}$

包转发率： $\geq 87\text{Mbps}$

第五章 其他设备详细技术要求

5.1. 电气设备

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

5.1.1. 招标设备主要技术参数要求

5.1.1.1. 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) 投标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锡处理。

(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。

(9) 高低压配电房安健环满足电力部分验收规范要求，包括但不限于与变配电相关的工具箱、绝缘手套、绝缘鞋、地面绝缘胶皮、高压验电杆、三相挂接地线、高压(含 PT 柜)及低压框架断路器维修小车、灭火器(含沙桶)、高低压配电系统示意图挂屏、防护网(栏、板)、等电位及接地系统的制作及各类标识牌等。

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建设单位/施工总承包单位确定各个设备包的询价范围等作用。

施工总承包单位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。

5.1.1.2. 电气界限

1、改扩建变配电间中的高压柜、变压器、低压柜、电力监控系统、新型动力负荷管理系统等的供货、安装，以及上述设备基础及设备间的电缆、母线槽、桥架线槽、线管等的供货、安装属于高低压设备范围。

2、现状提标高低压配电柜改造的供货、安装属于高低压设备范围。

3、现状提标电房出线至改扩建变配电间 10kV 电缆的供货、安装属于高低压设备包范围。

4、低压配电柜到各个单体的供电电缆、电缆沟、电缆支架、桥架及相关附件等的供货、安装属于电气工程部分范围。

5.1.2. 技术要求

5.1.2.1. 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
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
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)	

序号	名称		单位	技术要求
14	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
15	开关合闸时间	弹簧机构	ms	≤100
		永磁机构		≤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			0-0.3s-C0-180s-C0
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 ≤10pc	

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，三相主母线水平的布置，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。其连锁可靠，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连锁性能，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进行制造及选用,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进行制造及选用,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；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。

5.1.2.2. 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 ZBK36001-89《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： $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$

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,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脂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，以使体积减少。

（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) 一次插件的配置必需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%）。

5.1.2.3. 静止无功发生器柜技术要求

(1) 使用环境条件

周围空气温度

最高温度： $+40\text{ }^\circ\text{C}$

最低温度： $-10\text{ }^\circ\text{C}$

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。

5.1.2.4. 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} : 12 k 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。除非断路器被抽出或处于[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。

5.1.2.5. 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: $\geq 8KV$

额定电流: 见表

分断能力: $\geq 50KA$

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。如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	630	
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		

5.1.2.6. 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。端子排采用抗震动、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。

5.1.2.7. 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 35mm^2 。

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。

5.1.2.8. 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。在故障出现下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

5.1.2.9. 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。

5.1.2.10. 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 $\geq 500M\Omega$ ；铜排与外壳之间电阻 $\geq 500 M\Omega$ ；

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℃）的聚脂薄膜整块包裹。

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) 接头设计

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；接头应设计先进，日后可免维护。

6) 接头接触

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。

5.1.2.11. 干式变压器

运行环境、条件

周围空气温度： $-10^{\circ}\text{C} + 40^{\circ}\text{C}$

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) 变压器铁心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℃）。可以根据要求能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。

5.2. 暖通系统

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程配套设备的设计、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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

5.2.1. 设备表清单及主要技术参数

招标设备主要包括轴流风机设备和空调设备。具体招标设备详见施工图。

5.2.2. 轴流风机供货及安装界限

提供的所有合同设备必须是符合用户需求书的技术规格的要求和相关标准。

1、轴流风机供货范围

投标人应提供所需的风机及配套减振装置，同时根据机电安装工程的需要，投标人还需在安装图纸中明确风机安装所需型材及螺栓的型号。

投标人配套提供风机配电控制箱，除满足厂家自身基本电气自控要求外，其它具体技术要求参照配电设施相关章节。

随着工程施工设计的不断深入，招标人保留对合同设备的技术参数进行修改的权利。

2、随机附件

随机附件数量及规格应按投标设备分别提供。

每种规格型号的电机需提供一台备用。

如果业主或招标人有其它备件要求，中标人应予以响应。

3、图纸及技术文件

中标人提供的技术文件或图纸（书面和电子文件（优盘））应包括但不限于以下内容。

（1）设计方案及产品特点。

（2）设计及制造标准，验收和性能试验的标准。

（3）风机的全性能曲线图、技术数据表，根据设计要求提供并联风机的性能曲线，八个倍频段的噪声（噪声频谱），进出口声功率数据。

（4）设备结构示意图，设备接线图，根据本需求书的技术要求提供低压配电接口。

（5）土建基础指导图；设备的安装要求（土建基础、预埋件图、连接固定的指导图），安装细节（型材及螺栓的型号）及图纸。

（6）有关试验及测试报告：空气动力试验（正转、反转），动平衡试验，噪音试验（正转、反转），振动试验等。

（7）电机性能参数，有关检测报告及生产厂家名称、产地地址。

（8）设备配套减振装置性能说明及安装指导图。

（9）设备各主要部件材质、规格、型号、产地制造厂的名称。

（10）风机的测试、运行、保养手册。

5.2.3. 轴流风机技术要求

1、运行环境：

含腐蚀性气体的潮湿空气、相对湿度 $\leq 95\%$ 时可以连续运行。

风机满足长期仓储在环境温度 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $\leq 98\%$ 的环境中，一旦安装完成后不需要任何处理即可投入正常运行。

2、风机的整体技术要求：

中标人提供的轴流风机主要由叶片、电机、风机机壳、轮毂、轴、轴承、电机支撑板、前导流栅、后导流栅、整流罩组成。其中前导流栅、后导流栅、整流罩根据投标设备的设计情况可选。

中标人配套提供风机配电控制箱，除满足厂家自身基本电气自控要求外，其它具体技术要求参照配电设施相关章节。

招标设备的基本参数应符合《通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线》（GB/T 3235-2008）的有关规定，招标设备的工作点在高效区内，其最高风机效率应大于等于 70%。

在额定转速下的工作区域内，招标设备的实测空气动力性能曲线与提供的性能曲线偏差应满足以下要求：

在规定的招标设备全压或静压下，所对应的流量偏差 $\leq \pm 5\%$ 或在规定的流量下，所对应的招标设备全压或静压差 $\leq \pm 5\%$ ；

招标设备的效率不得低于《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2019）的 2 级能效规定；

招标设备的噪音应符合《通风机噪声限值》（JB/T 8690-2014）的规定。

中标人应按编号详细绘出每台风机的流量—全压（Q—H）曲线、流量—效率（Q— η ）曲线、流量—轴功率（Q—N）曲线图，从图中应能方便查出各工作点对应的流量（Q：m³/h）、全压（H：Pa）、轴功率（N：kW）、风机效率（ η ：%）；同时在图中应给出风机的稳定工作范围、对应该台风机推荐的工作范围（应处于经济工作区域内，即由通风机最高叶轮效率的 90%对应的两个工况的流量值范围确定）、对应该台风机的额定工况的工作点（在图中标出范围和列出数据）。

招标设备应在 10 秒内启动到额定转速。

招标设备的设计使用年限应不少于 15 年，招标设备第一次大修前的安全运转时间不少于 30000 小时。

招标设备电源接线盒和轴承加油孔设于机壳便于操作处。

3、主要部件技术要求

（1）叶片

叶片结构应采用高效率、高强度的结构型式，叶片可以静止角度调节，地下使用的风机叶片为不锈钢材质，其他风机叶片材质应为高强度铸铝。叶片与轮毂通过螺栓连接。

投标人应描述其投标设备的叶片结构形式。

（2）电机

采用电机直接驱动方式，电机直接暴露于气流中，配用电机为风冷鼠笼式、全封闭湿热型的标准产品，采用全压启动，IP55 防护等级，绝缘等级为 H 级。

电机的设计寿命不小于 150000 小时。

轴承更换周期不小于 30000 小时。

电机的选择应满足招标设备启动要求，全压启动电流应不大于满载电流的 7 倍。

电机功率应大于风机在任何工作点所需轴功率的 1.05 倍。

(3) 减振

设备在组装过程中，静平衡先于动平衡，其机壳振动速度不大于 1.8mm/s，供应方应提供与风机配套的减振器和紧固螺栓。

(4) 风机机壳

机壳制造精度应符合有关规范的规定，机壳内电机支座应有足够的强度与刚度，能承受运转产生的动负荷，并应保证电机轴心与机壳中心一致。

非不锈钢轴流风机机壳应进行热镀锌处理。热镀锌层平均厚度应不低于 70 μm 。

投标设备应合理确定机壳与叶片的间隙，防止气流的内泄露。

4、相关设备图纸和技术文件

投标人按《技术规格书》参数提供相关设备图纸和技术文件等（图纸和相关文件应包括但不限于以下内容）。

——招标设备有关图纸：反映招标设备的性能曲线、结构型式、安装要求等；

——技术文件：针对要求的机组性能提供机组设计方面有关资料；

——试验报告：说明招标设备各种试验采用标准、试验平台和试验结果。

5、制造商的经验及资格

投标人提供的风机设备应有国家检验机构颁发（盖有 CNAS 章）的认证，且优先选用有专利证书的产品。

5.2.4. 分体空调器供货及安装界限

投标人提供的所有合同设备必须是符合招标技术文件技术规格的要求和相关标准。

1、分体空调器供货范围

投标人应按技术规格表提供所需的分体空调器及配套减振装置，包括但不限于安装型材及螺栓的型号。

随着工程施工设计的不断深入，出资方保留对合同设备的技术参数进行修改的权利，这种修改将不致造成合同设备价格的重大调整。

2、图纸及技术文件

投标人提供的技术文件或图纸（书面和电子文件（优盘））应包括但不限于以下内容。

(1) 设计方案及产品特点。

(2) 设计及制造标准，验收和性能试验的标准。

(3) 分体空调器的性能参数、技术数据表。

(4) 设备结构示意图，设备接线图，根据本需求书的技术要求提供低压配电接口。

(5) 土建基础指导图；设备的安装要求（土建基础、预埋件图、连接固定的指导图），安装细节（型材及螺栓的型号）及图纸。

(6) 有关试验及测试报告：综合性能系数的试验和计算、性能试验、噪音试验，振动试验等。

(7) 电机性能参数，有关检测报告及生产厂家名称、产地地址。

(8) 设备配套减振装置性能说明及安装指导图。

(9) 设备各主要部件材质、规格、型号、产地制造厂名称。

(10) 分体空调器的测试、运行、保养手册。

5.2.5. 分体空调器技术要求

一、整体技术要求

工作环境：

a) 在如下的环境空气温度范围内：室内为：0~40℃；室外为：0~45℃

b) 室外有风、雨、雪、冰、霜等。

分体空调器的基本参数应符合《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB 21455-2019）的有关规定，达到2级标准，并符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）的有关规定。

空调器应能在制造厂标称的各种条件下安全、可靠的工作，包括室内、外机的最大高度差，室内、外机最大管长，室内机之间的高差，最大配置率，最

小配置率，最低环境温度制冷。空调器的设计使用年限应不少于 10 年。并且用户在遵守机组运输、保管、安装、使用和维护规定的条件下，从制造厂发货之日起 18 个月内或开机调试运行 12 个月内(以两者先到者为准)，机组因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时，制造厂应免费修理或更换。

二、一般要求

1、机组应符合本标准的要求，并应按规定程序批准的图样和技术文件制造。

2、空调器的构件和材料

a) 空调器的构件和材料的镀层和涂层外观应良好，室外部分应有良好的耐候性能。

b) 空调器的保温层应有良好的保温性能和具有阻燃性、且无毒无异味。

c) 空调器制冷系统受压零部件的材料应能在制冷剂、润滑油及其混合物的作用下，不产生劣化且保证整机正常工作。

三、性能要求

空调器的性能应满足《房间空气调节器》（GB/T 7725-2022）的规定满足以下要求：

1、空调机的制冷系统各部分不应有制冷剂泄漏。

2、所测电流、电压、输入功率等参数应符合设计要求。

3、空调器的实测制冷量不应小于额定制冷量的 95%

4、空调器的实测制冷消耗功率不应大于其名义制冷消耗功率的 110%。

5、空调器在最大运行制冷运行期间，过载保护器不应跳开；当空调器停机 3min 后再启动连续运行 1h，但在启动运行的最初 5min 内允许过载保护器跳开，其后不允许动作；在运行的最初 5min 内过载保护器不复位时，在停机不超过 30min 复位的，应连续运行 1 h；对于手动复位的过载保护器，在最初 5min 内跳开的，并应在跳开 10min 后使其强行复位，应能够再连续运行 1h。

6、室内机最小运行制冷时，机组在停机 10min 后起动，连续运行 4h，运行中安全装置不应跳开，室内机蒸发器的迎风面表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器面积的 50%。

7、室内机蒸发器的迎风面表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器面积的 50%，机组室内机不应有冰掉落、水滴滴下或吹出。

8、室内机箱体外表面凝露不应有滴下，室内送风不应带有水滴，室内机应

具有排除凝结水的能力，不应有水从机组中溢出或吹出。

四、安全要求

1、制冷系统：

空调器制冷系统的设计应符合《制冷系统及热泵 安全与环境要求》（GB/T 9237-2017）的规定。空调机制冷系统应有高压、低压及其他保护器件。压缩机电机应有过热或过载保护器。

2、电气控制和安全保护

室外机应满足风雨雪冰霜与腐蚀防护要求，经盐雾试验后，金属壳体应无腐蚀现象，电控元器件以及风机、电机应能够正常工作。

五、相关设备图纸和技术文件

投标人按《技术规格书》参数提供相关设备图纸和技术文件等（图纸和相关文件应包括但不限于以下内容）。

——招标设备有关图纸：反映招标设备的性能曲线、结构型式、安装要求等；

——技术文件：针对要求的机组性能提供机组设计方面有关资料；

——试验报告：说明招标设备各种试验采用标准、试验平台和试验结果。

5.2.6. 通风风管技术要求

通风风管为玻璃钢材质，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。

（2）玻璃钢风管材质及制造要求

1) 通风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。风管内流动介质生产区域空气。

2) 设计温度按 -5°C 至 $+45^{\circ}\text{C}$ ，设计压力为 0.04MPa，设计风管内的风速，干管 $6\sim 12\text{m/s}$ ，支管 $2\sim 8\text{m/s}$ ，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，可采用外包 304 不锈钢形式，风管外表配色方案应在中标后与项目业主协商确定后实施。

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	$\geq 140\text{MPa}$
2	弯曲强度	$\geq 180\text{MPa}$
3	抗压强度	$\geq 118\sim 245\text{ MPa}$
4	产品表面巴氏硬度	≥ 40
5	弯曲弹性模量	$\geq 6.9 \times 10^3\text{MPa}$
6	吸水率	$\leq 0.3\%$
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》（GB 50243-2016），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	$D \leq 200\text{mm}$	≥ 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) 凡通风风管穿越防火分区、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。

5.3. 起重设备

本节规定了东莞市石龙镇污水处理厂改扩建工程配套设备的设计、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，投标人在不改变土建的基础上要进行二次设计。二次设计方案要取得项目业主、招标人、设计单位的同意，不能改变原有设计的目的。

5.3.1. 具体招标设备详见施工图。

5.3.2. 技术要求

5.3.2.1. 电动葫芦

(1) 供货范围

本节规定了本项目的起重设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

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，发包人有权自行处理，其费用应由投标人负责支付，不得异议。

投标人提供的电动葫芦应包括电动葫芦本体、轨道、控制箱和地面操纵按钮盒、封闭形滑触线及安装支架等有效和安全运行所必需的附件。

(2) 提交资料

中标人应至少提交下述资料：

- a. 电（手）动葫芦的技术特性，装配结构，外形尺寸和运行所需空间要求；
- b. 使用说明书和安装维修手册；
- c. ISO9000 质量管理体系认证；
- d. 安全形封闭式滑触线规格和安装布置详图；

(3) 参考标准

JB/T2603 单梁起重机设计规范

GB3811 起重机设计规范
GB6067 起重机械安全规程
GB5905 起重机试验规程和程序
GB50278-98 起重设备安装工程施工和验收规范
GBJ232 电气装置起重机械安全规程
GBJ17 钢结构设计规范
GB50205 钢结构安装与验收规范
JB/ZQ3011 安装机械焊接件通用技术条件
JB/ZQ4000.2 切削加工件通用技术条件
JB/ZQ4000.3 焊接件通用技术条件
JB/ZQ4000.9 装配技术条件
GB3797 装有电子器件电控箱技术条件
GB4720 低压电器电控箱
GB4979 防锈包装
YJ010 抛喷砂技术条件及检验方法
JB/ZQ4000.1 产品检验通用技术要求

(4) 电动葫芦技术要求

- 1) 所用材料应当符合 GB 国家标准或 ISO 等国际标准。
- 2) 起重设备及其部件应具有互换性，备件应采用与原件同样的材质制作。
- 3) 电动葫芦的结构和机械部分的设计均应考虑承受动、静荷载以及碰撞引起的外力。
 - 4) 电动葫芦运行速度均不大于 10m/min。
 - 5) 吊钩应采用优质碳素钢制造，并经热处理，吊钩应有防止钢丝绳脱落的安全装置，和自由转动设施。钩体上应铸以额定载重量。
 - 6) 起重钢丝绳应采用 GB1102 中特号或 1 号甲级镀锌钢丝绳，长度应满足最大起吊高度的要求。当吊钩在最低吊位时，吊绳在卷筒上必须留有不少于 2 圈的安全圈和 3 圈固定圈。
 - 7) 本工程电动葫芦采用地面操纵，人工控制盒离地 1.2m。控制线长度根据现场实际需求配备，需满足使用要求，需同时配备无线遥控方式。

8) 电动葫芦起升速度 8m/min, 0.8m/min。

5.3.2.2. 电动单梁起重机

(1) 供货范围

中标人提供整套的完整的起重机设备，不管本节技术要求或招标图纸有无提及、列出，需包括桥架结构件、导轨、电动葫芦、现场接线箱、控制箱、电缆（现场接线箱至设备及设备内部连接电缆）、通电指示灯、集电器、按钮盒、检修平台及楼梯、标准配套件及安装所需零配件、紧固件等。

提供起重机的制造和安装工程，负责起重机的报装、调试、报验和通过验收取证。

(2) 提交资料

中标人应至少提交下述资料：

- a. 起重机技术特性，装配结构、外形尺寸和运行所需空间尺寸；
- b. 使用说明书和安全维修手册；
- c. ISO9001 系列质量管理体系认证；
- e. 随机备件清单；

(3) 参考标准

JB/T2603 单梁起重机设计规范

GB3811 起重机设计规范

GB6067 起重机械安全规程

GB5905 起重机试验规程和程序

GB50278-98 起重设备安装工程施工和验收规范

GBJ232 电气装置起重机械安全规程

GBJ17 钢结构设计规范

GB50205 钢结构安装与验收规范

JB/ZQ3011 安装机械焊接件通用技术条件

JB/ZQ4000.2 切削加工件通用技术条件

JB/ZQ4000.3 焊接件通用技术条件

JB/ZQ4000.9 装配技术条件

GB3797 装有电子器件电控箱技术条件

GB4720 低压电器电控箱

GB4979 防锈包装

YJ010 抛喷砂技术条件及检验方法

JB/ZQ4000.1 产品检验通用技术要求

(4) 电动单梁悬挂桥式起重机技术要求

1) 所用材料应当符合 GB 国家标准或 ISO 等国际标准。

2) 起重设备及其部件应具有互换性，备件应采用与原件同样的材质制作。

3) 起重机的结构和机械部分的设计均应考虑承受动、静荷载以及碰撞引起的外力。

4) 起重机大车和小车(电动葫芦)运行机构应允许在空载、全速运行时、突然失电的情况下与冲撞器碰撞。

5) 本合同起重机大小车运行速度均不大于 10m/min。

6) 吊钩应采用优质碳素钢制造，并经热处理，吊钩应有防止钢丝绳脱落的安全装置，和自由转动设施。钩体上应铸以额定载重量。

7) 起重钢丝绳应采用 GB1102 中特号或 1 号甲级镀锌钢丝绳，长度应满足最大起吊高度的要求。当吊钩在最低吊位时，吊绳在卷筒上必须留有不少于 2 圈的安全圈和 3 圈固定圈。

8) 本工程起重机采用地面操纵，人工控制盒离地 1.2m。控制线长度根据现场实际需求配备，需满足使用要求，需同时配备无线遥控方式。

9) 起重机起升速度 8m/min, 0.8m/min。

5.3.2.3. 电气控制要求

1) 电气设备(电动机及控制元件)应与起重机的机构特性、工况条件、环境条件相适应，电机的绝缘等级为 F 级，防护等级为 IP55、380V、50Hz；控制按钮应 36V 安全电压带失压保护；电控箱防护等级 IP54、控制箱由厂家配套，主要电器元件(如接触器、变频器、短路保护断电开关)选用 AB、ABB、西门子或同等档次及以上品牌产品。

2) 在电压波动±10%情况下，电动机额定矩应符合国家有关起重机电气设备标准。

3) 起重机滑接输电装置采用安全滑触线，并有带电指示装置。

4) 安全防护装置:

A. 超载限制器。当载荷达到额定起重量的 90% 时，应能发出提示性报警信号。当起重量超过额定起重量时，能自动切断起升动力源，并发出禁止性报警信号。

B. 上升极限位置限制器。

C. 下降极限位置限制器。

D. 缓冲器。

第六章 设备其他要求

6.1. 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) 本项目工程设备包的质保期按承包合同约定的期限。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。

第七章 资料要求

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。

7.2. 各阶段递交技术资料的要求：

7.2.1. 设计阶段

(1) 投标人应根据项目土建进度计划提前准备设备深化设计的全部资料，至少提前 2 周将资料移交给设计单位；因资料提交不及时造成的变更费用全部由投标人自行承担，造成其他第三方索赔的由投标人负责赔付。（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一~三个月内提交全部资料。

(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、交货界区内详细的设备的工作图及安装图。

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表明功能和电缆芯数。与其他承包商所供设备之间的连接外接端子应单列。

7.2.2. 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。

7.2.3. 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）。

7.2.4. 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。