

# 东莞市松山湖北部污水处理厂调蓄池及配套工程设备采购

## 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 & 工程设计，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

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 第 1 章 项目的基本情况及工程设计 .....             | 1  |
| 1.1. 项目建设规模 .....                    | 1  |
| 1.2. 调蓄池运行模式描述 .....                 | 1  |
| 第 2 章 总体技术要求 .....                   | 2  |
| 2.1. 总体要求 .....                      | 2  |
| 2.2. 设备范围及要求 .....                   | 2  |
| 2.2.1. 设备范围 .....                    | 2  |
| 2.2.2. 投标人职责范围 .....                 | 3  |
| 2.2.3. 质保期内设备配件及附件提供 .....           | 3  |
| 2.2.4. 设备数量的变更 .....                 | 4  |
| 2.2.5. 补充说明 .....                    | 4  |
| 2.3. 设备的供货及验收 .....                  | 4  |
| 2.3.1. 质量保证计划：设备制造中的工厂监造、检验与测试 ..... | 4  |
| 2.3.2. 材料和设备 .....                   | 5  |
| 2.3.3. 包装、标志、运输和开箱验收 .....           | 5  |
| 2.3.4. 设备安装及调试 .....                 | 6  |
| 2.3.5. 人员培训 .....                    | 7  |
| 2.3.6. 质保期工作 .....                   | 7  |
| 2.4. 单位、质量标准和规范 .....                | 8  |
| 2.4.1. 计量单位 .....                    | 8  |
| 2.4.2. 质量标准和规范 .....                 | 8  |
| 2.4.3. 标准缩写 .....                    | 12 |
| 2.5. 设备的一般要求 .....                   | 13 |
| 2.5.1. 设计使用期限 .....                  | 13 |
| 2.5.2. 材料 .....                      | 13 |
| 2.5.3. 工作质量 .....                    | 13 |
| 2.5.4. 齿轮传动与齿轮箱 .....                | 14 |
| 2.5.5. 平衡 .....                      | 14 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 2.5.6. 互换性 .....                     | 14 |
| 2.5.7. 噪音控制 .....                    | 14 |
| 2.5.8. 润滑和清洗 .....                   | 14 |
| 2.5.9. 铭牌、标志与电路原理牌 .....             | 14 |
| 2.5.10. 安装紧固件 .....                  | 15 |
| 2.5.11. 防护及油漆 .....                  | 15 |
| 2.5.12. 螺母、螺钉、垫圈和螺栓 .....            | 15 |
| 2.5.13. 安全措施 .....                   | 15 |
| 2.5.14. 机械设备配套部件要求品牌及材质 .....        | 16 |
| 2.5.15. 机械设备的噪声控制 .....              | 16 |
| 2.5.16. 机械设备配套电气设备及控制箱（柜）一般技术要求 .... | 16 |
| 2.5.17. 相关权利约定 .....                 | 18 |
| 第 3 章 通用设备详细技术要求 .....               | 19 |
| 3.1. 水泵及搅拌设备 .....                   | 19 |
| 3.1.1. 招标设备清单及主要技术参数要求 .....         | 19 |
| 3.1.2. 供货及安装界限 .....                 | 19 |
| 3.1.3. 技术要求 .....                    | 20 |
| 3.1.4. 供货范围 .....                    | 26 |
| 3.1.5. 安装、调试要求 .....                 | 27 |
| 3.1.6. 验收要求 .....                    | 28 |
| 3.2. 预处理及闸门类设备 .....                 | 30 |
| 3.2.1. 具体招标设备详见施工图。 .....            | 30 |
| 3.2.2. 技术参数 .....                    | 30 |
| 3.2.3. 供货及安装界限 .....                 | 32 |
| 3.2.4. 技术要求 .....                    | 32 |
| 3.2.5. 验收要求 .....                    | 39 |
| 3.3. 阀门类设备 .....                     | 40 |
| 3.3.1. 具体招标设备详见施工图。 .....            | 40 |
| 3.3.2. 供货及安装界限 .....                 | 40 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 3.3.3. 技术要求 .....          | 41 |
| 第 4 章 自控设备详细技术要求 .....     | 46 |
| 4.1. 自控系统设备 .....          | 46 |
| 4.1.1. 具体招标设备详见施工图。 .....  | 46 |
| 4.1.2. 供货及安装界限 .....       | 46 |
| 4.1.3. 技术要求 .....          | 47 |
| 第 5 章 其他设备详细技术要求 .....     | 66 |
| 5.1. 电气设备 .....            | 66 |
| 5.1.1. 招标设备主要技术参数要求 .....  | 66 |
| 5.1.2. 技术要求 .....          | 67 |
| 5.2. 起重设备 .....            | 78 |
| 5.2.1. 具体招标设备详见施工图。 .....  | 78 |
| 5.2.2. 技术要求 .....          | 78 |
| 第 6 章 设备其他要求 .....         | 85 |
| 6.1. 设备质保及售后要求 .....       | 85 |
| 第 7 章 资料要求 .....           | 86 |
| 7.1. 投标人提交技术资料的总体要求： ..... | 86 |
| 7.2. 各阶段递交技术资料的要求： .....   | 86 |
| 7.2.1. 设计阶段 .....          | 86 |
| 7.2.2. 交货阶段 .....          | 87 |
| 7.2.3. 验收阶段 .....          | 88 |
| 7.2.4. BIM 模型及技术服务要求 ..... | 89 |

## 第 1 章 项目的基本情况及工程设计

### 1.1. 项目建设规模

本工程为东莞市松山湖北部污水处理厂调蓄池及配套工程。厂区占地约 16.8ha，中部为污水厂一期、二期工程，占地面积约 6.1ha，西北侧为预留三期地块，面积约 5.2ha，东南侧为预留回用水用地地块，面积约 5.5ha。本工程位于污水处理厂回用水地预留地块内，用地面积约 4.13ha，设计规模为 1 万  $\text{m}^3$ ，配套新建 DN1500 进水总管长度约 276m，管道埋深约 7.6~9.1m，采用顶管施工；配套新建调蓄池出水管 DN350 接至一期细格栅及沉砂池，总长度约 145m；新建调蓄池出水管 DN350~450 接至二期提升泵房出水总管，总长度约 130m。

### 1.2. 调蓄池运行模式描述

本工程调蓄池采用提升进水、提升出水模式，设定最短放空时长为 12h。

## 第2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、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) 东莞市松山湖北部污水处理厂调蓄池及配套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. 调蓄池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，在具备同等质量的牌材料替代时需经招标人及设计人同意，但不能因此延长工期。

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

#### **（2）设备**

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

### **2.3.3. 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松山湖北部污水处理厂调蓄池及配套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，如发生故障（7 日内）无法修复，或一个故障累计出现超过两次（含两次），或货物累计经三次维修后仍无法正常运行的，投标人应无条件根据项目业主和招标人要求承担更换或退货责任，由此产生的费用由投标人承担。

（6）质保期内全部服务费（含更换零部件，达到招标文件及合同约定条件的更换货物或退货）和维修费用及投标人技术服务人员的一切费用由投标人全部自理，包括但不限于为完成质保期的工作而产生的运费、购置费、测试费、人工、劳务等各项费用（包括进口关税和增值税等），上述所有费用由投标人自行承担，项目业主或招标人保留对其在质保期内因设备缺陷导致的损失向投标人索赔的权利。

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

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

## **2.4. 单位、质量标准和规范**

### **2.4.1. 计量单位**

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

### **2.4.2. 质量标准和规范**

所有设备的制造、调试和安装应符合中国国家有关标准和规范。如果投标

人所标准优于国家标准，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》

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/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》

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/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》

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》

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》

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》

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》

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/T13306-2011 《标牌》

GB/T9089.2-2008 《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/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/T1348-2019 《球墨铸铁件》

GB/T9124.1-2019 《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 《离心式潜水泵》

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》

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 可视化运营管理能力要求，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**。投标人应在供货前予以明确其材质、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品牌产品。

电气控制（箱）柜内的控制元器件如熔断器、断路器、接触器、各类继电器、软启动器、变频器、开关、按钮、指示灯等须选用所列品牌中的最优系列产品，接触器等须选用比额定值大一个规格的产品；控制柜（箱）到设备的动力电缆应同时满足以下要求：①采用 YJV 电缆；②额定工作时最大电流密度不超过  $3.5\text{A}/\text{mm}^2$ ；③最大压降不超过额定工作电压的 1%；④当动力设备功率较小时其所用电缆最小截面不得小于  $4\text{mm}^2$ 。

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  $1.5\text{mm}^2$ ；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3章 通用设备详细技术要求

### 3.1. 水泵及搅拌设备

本节规定了东莞市松山湖北部污水处理厂调蓄池及配套工程潜水泵及潜水搅拌设备的设计、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，包括完整的潜水泵、潜水推流器，包括装配完整的水泵、低速推流器及其配套提升装置、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. 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 ISO1940 G6.3 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。

#### （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。

潜水泵自带有浮球开关，线缆长度与水泵长度一致。浮球开关信号与泵运行连锁。

#### （10）安装提升系统

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，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。

#### （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维修照明装置，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/箱主要电气元器件（包括变频器）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. 潜水低速推流器主要结构及性能要求

#### (1) 主要结构及性能要求

潜水低速推流器应用在调蓄池，进行水平推流，防止泥沙沉淀。推流器应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。

潜水推流器的无故障运行时间不小于 4000h；设计寿命不小于 15 年。

投标人应提供潜水推流器水力模拟资料。

#### (2) 安装提升系统

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

导轨系统可自由调整推流器的提升、下降，无须排空水池情况下拆卸和安装推流器。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推流器产生的推力。

#### (3) 叶轮

推流器低速大桨叶叶轮，叶片为双香蕉形，采用玻璃纤维强化聚胺酯浇铸；叶片进口边向后弯曲，具有永久自动清洗性能；叶片用锁紧螺母紧固在轴上，维修时，容易拆卸更换。

#### (4) 机轴

推进器采用两级斜齿轮减速箱减速机构，减速箱前部设置密封油腔，叶轮轴贯穿该油腔，出油腔部位用机械密封进行密封。叶轮和叶轮轴之间采用键连接固定在轴的端部，并加以密封，叶轮和叶轮轴必须采用锁定装置以防叶轮和

轴无论是正转还是偶尔发生反转都不会发生松动。减速箱轴承设计寿命最小为 100000 小时。

#### (5) 密封

每台推进器有一个用于轴密封系统的油室，以及一个用于齿轮箱的独立的第二油室。排油和检查塞便于从外部进入。每台推进器采用三密封结构以便将推进器的各部分分开。叶轮轴上的外密封为一个含有一个静止和一个正向旋转的耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或同等材质环的机械密封。密封在一个通过水力作用对重叠密封面以恒定速度进行润滑的油室中运行。只有外密封的密封面才可以暴露在搅拌液体中。叶轮轴上的内密封为一个腈橡胶唇密封，它可将叶轮轴油室与齿轮箱油室隔绝开来。第三个密封为一个安装在电机轴上的腈橡胶唇密封，能够隔离齿轮箱油室与定子室。密封应既不需要维护也不需要调整或依赖于旋转方向。不采用其它密封类型的密封和其它相当的密封。

机械密封的设计使用寿命不低于 3 万小时。

#### (6) 电缆和电缆密封

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

**投标人需为每台推流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) 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“O”形环与电机密封。接线板应采用穿线压紧杆方式长期

固定和连接电缆导线及定子进线。

电机必须提供与上述保护配套的保护装置，并具有以下功能：

热敏开关断开时，停止电机运行并报警。

定子室、接线室、油室中渗入水分时，停止电机运行并报警。

#### （8）电气控制系统

每台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维修照明装置，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。

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）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）潜水推流器

- ①推流器电机壳体：优质铸铁 GG25 或等同
- ②机轴：SS420 不锈钢或等同
- ③推流器叶轮：玻璃纤维强化聚胺酯
- ④轴承：SKF、FAG/INA 或更优材质
- ⑤机械密封：耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）或等同
- ⑥导轨/支架：SS304 不锈钢
- ⑦提升装置/吊链（或钢丝绳）：SS304 不锈钢
- ⑧紧固件：SS304 不锈钢
- ⑨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）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）；

### （3）潜水推流器

① 完整的推流器，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 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）潜水泵

#### 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

### 1) 安装要求

推流器安装在调蓄池流道中。推流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，应使推流器方便拆除。推流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明显的位置上，铭牌采用冲压的数字标志。

b. 每台推流器须配置起吊用的吊耳，材质为不锈钢，其位置应该置于推流器的重心附近，并设置不锈钢吊链。

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导杆、导杆固定支架及其紧固材料。

e. 投标人应提供不锈钢起吊架（配套手摇装置），每台推流器配置一套起吊架。

## 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 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<br>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) 推流设备

① 设备升降导轨应垂直、固定牢固、沿导轨升降顺畅，锁紧装置应可靠。

② 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 设备及附件的防腐应符合设计文件的要求。

④ 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   | $\pm 10\text{mm}$ | 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  | $1^\circ$         | 量角器与线坠检查 |

|   |          |                                      |              |
|---|----------|--------------------------------------|--------------|
| 5 | 垂直搅拌轴垂直度 | $H2/1000$ , 且<br>$\leq 3 \text{ mm}$ | 线坠与直尺或百分表检查  |
| 6 | 水平搅拌轴水平度 | $L/1000$ , 且<br>$\leq 3 \text{ mm}$  | 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：调蓄进水泵房
- (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：1584m<sup>3</sup>/h
- (5) 渠道宽度：B=2200mm
- (6) 渠道深度：H=10.5m
- (7) 格栅间隙：b=20mm
- (8) 安装倾角： $\alpha = 75^\circ$
- (9) 排渣口高度：不小于 1.2m，且与输送机等匹配
- (10) 耙齿运动速度：~8.5m/min

(11) 开闭耙时间：~2.25s

(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. 无轴螺旋输送机主要技术参数**

(1) 安装位置：调蓄进水泵房粗格栅渠面（室外露天）

(2) 接触介质：城市生活污水栅渣

(3) 工作制：24h/d 连续运行或间隙运行

(4) 螺旋直径：300mm

(5) 螺旋长度：8300mm

(6) 驱动装置：SEW、NORD、FLENDER 或具备同等质量的品牌产品

(7) 传动装置：SEW、NORD、FLENDER 或具备同等质量的品牌产品

(8) 电机功率：参考值 3.0kW

(9) 电机防护等级：IP55

(10) 电机绝缘等级：F

(11) 供电电源：380V，3PH，50Hz

#### **3.2.2.3. 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、污泥等有腐蚀介质

(4) 最大正向工作水头的泄漏量： $\leq 1.25 \text{ L/min} \cdot \text{m}$

(5) 最大背向工作水头的泄漏量： $\leq 2.50 \text{ L/min} \cdot \text{m}$

- (6) 闸框密封座与闸板密封座间隙： $\leq 0.2\text{mm}$
- (7) 闸板与闸框导向槽间隙： $\leq 2\text{mm}$
- (8) 电动闸门的启闭速度应小于  $0.5\text{m/min}$ ，大于  $0.2\text{m/min}$
- (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  $50\text{mm}$
- (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：设备包包括完整的三索钢丝绳牵引式粗格栅机、无轴螺旋输送机、垃圾小车/垃圾桶，配套的系统控制箱及支架，以及设备安装的紧固件、连接件等。

(2) 闸门类设备：设备包部分，负责提供完整的闸门设备、手电两用启闭机、配套控制箱及各类附配件，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。

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、彻底地把污物刮到无轴螺旋输送机内。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。

#### （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输送机配套设计，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，方管采用不锈钢材质，板厚 5mm。

### 3.2.4.2. 无轴螺旋输送机

#### （1）工作原理

无轴螺旋输送机主要由无轴螺旋、U 型螺旋槽、盖板、衬板、进出料口和驱动装置组成，物料由进料口输入，经无轴螺旋推动后，由出料口输出。

#### （2）主要结构

无轴螺旋采用不锈钢材质，经专用模具压制成形，精加工后的外圆尺寸圆度误差不超过  $\pm 0.1\text{mm}$ 。螺旋体具有足够的强度和刚度，并且叶片表面光洁、无

毛刺，具有合适的旋转角度，有效保证在输送栅渣过程中不会发生污物缠绕、阻塞现象，在输送量大的情况下螺旋叶片也不会发生变形。

支架、机身用不锈钢制作成刚性支架，拼装焊接在专用平台上，确保框架的垂直度和平行度。U 型螺旋槽所用不锈钢钢板厚度不低于 5mm。尼龙衬板厚度  $\delta$  不低于 10mm，紧贴安装在 U 型螺旋槽上。

无轴螺旋输送机卸料口距地面高于 1m。

无轴螺旋输送机叶片直径不小于 300mm，并具有合适的旋转速度，既能达到输送栅渣的目的又不造成阻塞。

减速机轴承应有良好的润滑，其工作寿命应不低于 100000 小时。齿轮减速电机应采用知名品牌，服务系数不小于 1.6。齿轮为合金钢，淬火、磨齿处理，齿面硬度不低于 HRC58~62。

无轴螺旋片应具有足够的强度和刚度，厚度不小于 20mm。螺旋片片高不小于 80mm。

无轴螺旋输送机应采用型钢支架固定在混凝土的土建基础上，支架应可作上下调节，调节余量为设计高度  $\pm 50$ mm。

输送机槽厚度应大于 4.5mm，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。

输送机应能每日 24 小时连续运行。

#### **3.2.4.3. 铸铁镶铜闸门**

##### **(1) 主要结构及性能**

灰铸铁材料质地细密无缺陷，应做好沥青防腐处理。

闸门的止水面镶铜材料及其他零部件（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铸铁闸门。

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。

#### **3.2.4.4. 启闭机（闸门用）**

##### **(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，螺杆材质采用不锈钢。承重螺母材质应不低于螺杆。

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。应提供机械刻度盘式位置指示器，以显示阀门的开、关，以及任何其它的中间位置。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。

### **3.2.4.5. 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。粗格栅控制箱放置于室外池面上，防护等级 IP55。

闸门用手电两用启闭机需配有现场控制箱，采用若干套闸门启闭机就近集中控制箱。放置于室外池面上，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

粗格栅机及输送机集成控制箱需具有手动、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，主要用于设备“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，设备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设备远程手动控制启/停，设定间隔时间自动运行。

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。

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

启闭机控制箱应该有闸门启闭机开闸、关闸、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，接入自控系统。

### 3.2.4.6. 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) 无轴螺旋输送机

螺旋体：不锈钢 304

螺旋槽：不锈钢 304

支架：不锈钢 304

衬板：尼龙或更优材质， $\delta \geq 10\text{mm}$

进料口：不锈钢 304

出料口：不锈钢 304

紧固件：不锈钢 304

(3) 铸铁镶铜闸门

闸板和门柜：灰铸铁或更优材质

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）及输送机

(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；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**

（1）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

（2）主要结构及性能要求

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

（3）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

### 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。

#### （1）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。

#### （2）主要结构及性能要求

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

精密准确的锥形销钉：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，而所产生的工作应力不超过阀瓣使用材料的抗拉强度的 1/5。阀瓣的厚度不得超过轴直径的 2.25 倍。

阀轴不锈钢制成，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。

### **(3) 主要零部件材质**

阀体：球墨铸铁

阀座：EPDM PTFE

阀瓣：304 不锈钢或球墨铸铁包 EPDM

阀轴：2Cr13 不锈钢（美标：420）

### **3.3.3.3. 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，依靠互相接触的闸座之间楔的作用，使两个闸座面可同时紧闭，达到双重密封的目的。

#### **(1) 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

#### **(2) 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。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。

### **(3) 主要零部件材质**

阀体：球墨铸铁 QT500-7 或更优材质

阀座：EPDM PTFE

阀瓣：球墨铸铁 QT500-7 或更优材质，包覆 EPDM

#### **3.3.3.4. 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）现场控制箱

电动阀门需配置现场控制箱及安装立柱（或支架），采用若干套阀门就近集中控制箱。

现场控制箱，采用 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、各阀门开行到位信号、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。

控制箱立柱高 1100mm，304 不锈钢制成。

### 3.3.3.5. 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。

## 第4章 自控设备详细技术要求

### 4.1. 自控系统设备

本节规定了东莞市松山湖北部污水处理厂调蓄池及配套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。

#### 4.1.1. 具体招标设备详见施工图。

#### 4.1.2. 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

厂区成套设备电控系统包括格栅除污机、螺旋输送机、潜水泵等，以上述成套设备电控箱站的端子排为供货分界面，成套设备电控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。

##### （3）自控与高低压配电系统界限说明

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已建厂区自控系统，具体由自控设备包负责。

### **4.1.3. 技术要求**

#### **4.1.3.1. 中控室系统配置要求**

污水厂现状中控室软硬件利旧，在不影响现状系统正常运行的条件下，在上位机组态软件中增加本次调蓄工程的内容。

#### **4.1.3.2. PLC 站系统要求**

##### **(1) PLC 站整体要求**

1) 新增 PLC 设备必须兼容污水厂现状自控系统。新增 PLC 所有组件应为同一品牌的产品，采用模块化结构，包括独立的 CPU 模块、电源模块、通讯模块，I/O 模块等部件，并能分别单独更换。PLC 子站系统采用 CPU 控制器框架，PROFINET MRP 介质冗余，IO 模块为同一系列产品。

PLC 系统结构利用独特的高速背板总线底板作为整个通信系统的基础，并且支持 EtherNet、PROFINET、PROFINET IO 和 PROFIBUS，高速背板总线在同一机架上的任何模块或所有模块之间传递信息，不需要 CPU 或其他网络控制器来充当底板主控器，插在该高速背板总线底板上的所有模块，包括网络、I/O、CPU 模块都是智能的，网络之间的通信不需要处理器干预；

机架中可以任意配置和排列任何数量的 CPU、I/O 或通信模块；任何模块可以带电插拔而不会影响系统中其他模块的工作，这就使得维修故障模块时，系统的其余部分能照常工作；处理器不再巡检 I/O，大大减轻处理器负担。

整个 PLC 系统符合 IEC1131-3 提供多任务操作系统，可定义多达 32 个不同任务，满足控制不同对象及工艺的要求；强大的数据系统，支持多维数组和用户定义数据结构；工作存储器集成不少于 2M 内存（用于程序）、不算少于 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环网。

12) 网络设备安装方便、防震, 适应工业环境要求, 平均无故障时间超过 50 万小时。通讯速率 10/100/1000M 位/秒自适应, 通讯距离 (无中继器)  $\geq 2.5\text{KM}$ , 网络发生故障后重新配置网络时间不超过 0.3 秒, 在出现故障时, 在线增加或删除任意一个节点, 都不会影响到其他设备的运行和通讯。

13) 光纤链路模块具有信号节点和网络管理功能, 对系统管理员和普通用户均提供密码保护, 配置报文格式和地址信息, 通过可参数化的镜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) 支持带电插拔, 可拆端子块;

3) 点级的故障报告和现场级的诊断检测;

4) 数据时标功能;

5) 故障锁定功能;

6) 开路检测及输入短路保护功能;

7) 故障时标功能;

8) 光电隔离功能;

9) 输入模块对于每个输出都要有状态指示。

#### **(7) 数字输出模块 (DO)**

1) 32 点、16 点继电器型输出, 支持通道保护;

2) 支持带电插拔, 可拆端子块;

3) 点级的故障报告和现场级的诊断检测;

4) 数据时标功能;

5) 故障锁定功能;

6) 光电隔离功能;

7) 开路检测及输出短路保护功能;

8) 输出模块对于每个输出都要有状态指示。

#### **(8) 模拟输入模块 (AI)**

1) 16 路、8 路差动模拟量输入模块: 4~20mA, 分辨率 16 位;

2) 支持 4-20mA, 1 至+5VDC, 0 至 10VDC;

3) 点级的故障报告和现场级的诊断检测

4) 数据时标功能;

5) 故障锁定功能;

6) 支持带电插拔;

7) 可拆端子块。

#### **(9) 模拟输出模块 (A0)**

1) 8 路、4 路差动模拟量输出模块: 支持 4~20mA, 1 至+5VDC, 0 至 10VDC;

2) 分辨率 16 位;

3) 点级的故障报告和现场级的诊断检测

4) 数据时标功能;

5) 故障锁定功能;

6) 支持带电插拔;

7) 可拆端子块。

#### **(10) 触摸屏**

1) 显示器件: 触摸屏型彩色液晶屏, 带防眩保护层;

2) 有效显示区域:  $\geq 15$  英寸;

3) 显示分辨率:  $\geq 1024 \times 768$  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:  $\geq 500$ ;

6) 显示文字: 英文、数字、中文且支持 16 种在线语言切换;

7) 通讯接口: 2 个 USB2.0, 内置以太网及串行通讯端口

8) 电源电压范围: DC 24V;

9) 保存温度:  $-25^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ;

10) 运行温度:  $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ ;

11) 保护构造: IP65;

12) 运行寿命: MTBF  $\geq 50000$  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/PRPO 毫秒收敛功能；

- 5) 报警功能：继电器；
- 6) 电压：24VDC(12-48 VDC)；
- 7) 其它功能：冗余双直流输入，反接保护，过流保护，导轨安装；
- 8) 工作温度：-40℃~85℃；
- 9) 支持 PROFINET、EtherNet/IP 和 Modbus/TCP 工业以太网协议；
- 10) 流量控制：IEEE 802.3x 流控，背压式流控；
- 11) IEEE 1588 PTP V2（精密时间协议），支持精确的网络时间同步；
- 12) 支持 SFP 接口；

#### **(12) PLC 站 UPS 电源**

- 1) 输入电压：AC115V~300V，50Hz±10%，单相；
- 2) 输出电压：单相 220V±2%，50Hz±0.2%；
- 3) 输出功率：按招标图纸参数为准；
- 4) 输出波形：正弦波，谐波失真≤3%THD；
- 5) 蓄电池容量：按招标图纸参数为准，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）：≥50000 小时。
- 12) 带以太网通讯端口

#### **(13) 光缆**

- 1) 基本规格：4 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：≤15d（固定后）；

- 8) 使用寿命：不少于 30 年；
- 9) 工作温度：-20~60℃。
- 10) 允许拉力 1500N（短期）/600N（长期），允许压力 3000N（短期）/1000N（长期）

#### **（14）导轨型直流 24V 开关电源**

##### **1) 输入参数：**

输入电压范围 85~264VAC

频率 47~63Hz

耗用电流输出电压为 24V 时约 3A

25℃时的瞬时启动电流<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

剩余波纹度/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：额定输出工率的 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。

柜内配置足够容量的带隔离屏蔽的控制变压器；

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 $\leq 5ms$

#### 4.1.3.3. 过程控制与分析仪表技术要求

1) 现场仪表一般要求具有多参数检测、在线式连续检测、自运算、线性校正、自动温度补偿、现场数字显示、故障诊断等智能化功能。现场仪表使用的材料、安装形式、量程范围等应适应污水和污泥处理现场，能长期连续在线测量。所有仪表均要求实用、可靠、稳定、易操作、易维护、耐腐蚀、寿命长、无公害，并具有在同类工程中长期可靠稳定运行的实绩。

2) 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。

3) 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）。

4) 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。

5) 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。

6) 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。

7) 现场仪表箱尺寸 500mm×400mm×300mm，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。

8) 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)：≤12° ；

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 240×160 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) 电磁流量计

1) 用途：测量、指示和传送调蓄池进出水的瞬时流量和累积流量。

安装位置：出水计量等

### 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（若有）

流量计应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。

## **（3） 仪表保护箱**

一般场所仪表保护箱采用板厚不小于 2mm 的 SS304 不锈钢板加工成型。

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。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。

#### 4.1.3.4. 自动控制系统方案与功能

污水厂现状中控室软硬件利旧，在不影响现状系统正常运行的条件下，在上位机组态软件中增加本次调蓄工程的内容。

##### 一、PLC 分控站功能

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、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。

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。

##### 二、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) 潜水泵

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速率来控制流量，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）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

（3）低压配电间

配电间设有低压开关柜综合保护器。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：

**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

#### 4.1.3.5. 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，保证安防视频监控子系统功能实现。

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 300 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 30 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）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 12 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。

## （3）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5章 其他设备详细技术要求

### 5.1. 电气设备

本节规定了东莞市松山湖北部污水处理厂调蓄池及配套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

须进行热镀锌处理。

(6) 箱柜上的所有非导电紧固件，其材质须为不锈钢（防腐性能不低于 304 不锈钢）。

(7) 箱柜上的格栅网格均须采用 304 不锈钢材质，柜体底座及电缆沟支架、盖板、边框等若规定为普通金属材质，则这些配件表面均须进行热浸锌处理。

(8) 开关柜的壳体（含柜门及柜体内的加强筋、筋板、支架及抽斗）采用 2.5mm 厚的敷铝锌钢板制成，钣金件边缘切口处须进行防腐处理。门板及壳体外涂三层油漆，即环氧锌黄底漆+环氧云铁中间漆+氟碳面漆，其中面漆采用静电喷涂后烘烤，表面抗冲击、耐腐蚀并保证外形的美观。

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) 现状变配电间中新增的低压柜等的供货、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、安装属于低压设备范围。

(2) 现状变配电间中现有低压配电柜改造的供货、安装属于低压设备范围。

(3) 新增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. 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℃～+40℃

环境湿度：日平均相对湿度不大于 95% 月平均相对湿度不大于 90%

海拔：设备安装场所的最大海拔高度 1000m

地震：地震烈度不超过 8 级

周围空气不受腐蚀性或可燃性气体、水蒸气等明显污染

无严重污秽及经常性的剧烈震动。

(2) 低压配电柜应采用先进的技术，而且结构合理、可靠性高、能耗低、无污染、操作保养和维护简便。低压配电柜应具有完整方案，满足配电、电动机保护以及功率因数补偿的要求。

(3) 低压配电柜内设置的框架断路器、塑壳断路器等需具有国家主管部门颁发的 CCC 认证证书，并满足相关标准要求。框架断路器、塑壳断路器、微型断路器、各类继电器、接触器等应为同一品牌，且为该品牌系列中性能最优的产品。

(4) 低压配电柜内二次元器件及导线须具有国家主管部门颁发的 CCC 认证证书。柜内所有二次线全部采用 1.5mm<sup>2</sup> 的软铜电线，电流互感器二次回路的电线采用 2.5mm<sup>2</sup> 的软铜线，接地线采用黄绿色软铜电线。

(5) 低压配电柜的两路总进线线路、联络开关线路及各出线线路均配置智能综合监测装置。

(6) 柜体内配置的电流互感器要求按上述 2.1.3 电流互感器条款中的规定执行。

#### **低压配电柜结构要求：**

(1) 低压配电柜必须是固定分隔式（如无功补偿柜和计量柜等）及抽出式（进线及各馈线开关柜等）结构；采用模数化组合设计，通用性强，具有足够的动热稳定性，电气方案配置灵活。柜体尺寸和数量、排列方式应符合各单项子工程设计图纸或本用户需求书要求，不得做出调整（无功补偿柜图中宽度尺寸仅作参考，可根据要求适当加宽或增加柜体数）。柜体由框架、外壳、柜内功能单元室（含抽出式组件）、母线保护线和中性线连接排、走线槽、电缆安装支件等组成。为了保证柜体强度，框架、门板和元件安装板均采用厚度为 2.5mm 的冷轧敷铝锌钢板，且组装牢固；柜体的上下部应设有充分的通风散热孔装置。



(2) 柜体的前后门及其外表面均应采用环氧树脂粉末静电喷涂的处理方式,喷涂厚度不小于 50 微米,所有柜内的零件、电缆攀附的支架等均应镀锡,并达到耐盐雾腐蚀的标准。

(3) 低压配电柜中框架式空气断路器采用抽出式结构。

(4) 低压配电柜分为母线隔室、功能单元隔室和电缆隔室。各类仪表、信号灯、按钮等组成的辅助电路元件均安装于低压配电柜正面板上;主母线位于柜上方,电缆室位于柜体后部,内部设置有供电缆攀附的支架。

(5) 低压配电柜为 TN—S 系统,各低压配电柜内均设有接地母线 PE 与中性母线 N,二者贯穿于整个低压配电柜装置内,分别安装在柜后底部及柜右侧,各回路接地或接零均可方便地就近连接。柜体框架结构件均有可靠的接地连接。N 线 PE 线之间用绝缘子间隔固定并可分别使用,方便施工时进出线的接线。各母线连接良好,绝缘支撑件及其它附件牢固可靠。

(6) 母联框架断路器与两侧进线电源断路器开关间应配置可靠的电气联锁装置,该电气联锁装置应与控制的断路器为同一品牌的最优系列产品,以有效防止二台变压器并联运行及倒送电现象发生。

(7) 低压配电柜内各抽屉单元的推进、拉出机构应轻便灵活。相同规格容量的抽屉单元可达到灵活互换。每一个抽屉都有可靠的金属接地。抽屉式或抽出式单元设有:连接位置、试验位置、分离位置等。

(8) 采用悬挂式抽屉导轨和优质的插接件。使抽屉单元抽插灵活、更换容易、结构简单,只有推送到位后方能关合送电,保证供电的连续性、可靠性。

(9) 每柜应设有一块阻燃型的高密度聚氨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%）。

### 5.1.2.2. 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 55℃ 温度时开关不降容；若产品有降容，在选型时应考虑降容因素。

(5) 框架断路器必须装上机械连锁装置，以完成以下功能：在闭合位置上，不能插入或抽出断路器。除非断路被抽出或处于[隔离]位置，断路器的门或盖将不能移动或打开。断路器只能在完全插入或隔离位置上才能闭合。自动安全保护罩，可在断路器抽出时完全防护固定部分主接触点。框架断路器应能互换，但需具有防误插机构。

(6) 框架断路器应具备完善的防雷电及防电涌保护装置，确保不会因为雷电及电涌而对控制线路及元件造成伤害。

(7) 框架断路器具有手/电两用弹簧储能机构，能方便地与其它框架断路器实现电气联锁和机械连锁。

### 5.1.2.3. 低压交流塑壳式断路器 (MCCB)

额定工作电压：AC690V

额定绝缘电压：AC800V

额定冲击耐受电压：≥8KV

额定电流：见表

分断能力：≥50KA

为保证操作人员安全，断路器需为双重绝缘，并且插入式/抽出式的断路器当处于合闸位置时，断路器不能抽出。

MCCB 脱扣器：MCCB 采用热磁或电子脱扣器，保护功能至少包括：长延时保护、短路瞬时保护，为使保护整定更精确，长延时整定范围至少应在  $0.7 \sim 1I_n$ 。400A 及以上采用带 LSI 三段电子式脱扣单元，且三段保护能同时投入；要求长延时保护电流和时间可调、短延时保护电流和时间可调（且保护定时限和反时限可选）、瞬时保护电流可调。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  |   |

#### 5.1.2.4. 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  $1.5\text{mm}^2$  以上（电流回路为  $2.5\text{mm}^2$  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。

#### 5.1.2.5. 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  $35\text{mm}^2$ 。

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。

#### **5.1.2.6. 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

#### **5.1.2.7. 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。

#### **5.1.2.8. 密集型铜母线槽**

密集型铜母线槽系统

- (1) 技术规格要求

额定工作电压：400VAC，额定绝缘电压：690VAC

额定电流：详见设计图纸

环境温度：-5℃~+40℃

相对湿度：不大于 95%（+20℃时）

海拔高度：1000 米

额定频率：50Hz

绝缘电阻：相间绝缘电阻 $\geq 500\text{M}\Omega$ ；铜排与外壳之间电阻 $\geq 500\text{M}\Omega$ ；

要求采用三相五线制（3L+N+PE）密集型铜母线槽，相线与零线截面要求相等，50%线截面的独立地线或采用 IGB 接地方式。

每段密集型铜母线槽包含母线槽的始端箱及终端箱。

### **密集母线槽主要技术参数**

#### **（1）外壳材质**

为保证母线槽的强度和刚度，母线槽系统外壳应采用冷轧镀锌钢板或厚度不低于 3mm 的铝镁合金。

#### **（2）外壳防腐**

母线外壳表面应作静电喷涂环氧树脂处理，防腐性能不低于 1800 小时盐雾腐蚀试验十级标准。

#### **（3）导体材料**

导体应选用国标 TU2 电解铜，铜排纯度要求在 99.95%以上，并在品牌确认时需提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) 连接头设计**



连接头螺栓应带有自动力矩控制功能，保证接头有良好的接触；在压接力矩达到规定值后，应当有醒目的指示，方便检查；连接头应设计先进，日后可免维护。

#### 6) 连接头接触

连接头应采用双面搭接技术，以增强该部位的载流能力。

#### 7) 插接口设计

母线在插接口部位的导体本体应直接与插接箱的插接爪进行电气连接，以保证接触的可靠性和安全性能，不可通过母线导体上附加的端子或突起进行连接。

#### 8) 插接箱连锁保护

所有母线插接箱均应配备内部安全连锁：在通电情况下，防止插接箱门被打开。

#### 9) 插接箱防触电保护

内部带电部位必须配有透明防护隔板，以避免人身触电的危险。

#### 10) 插接箱操作

插接箱应易于安装，拆卸。要求详细说明：相、地线的连接要保证可靠，接线爪应当带有弹簧片。详细说明插接箱与母线插接口确保可靠连接的措施；所有母线插口处必须带有安全罩盖；插接箱与母线地线之间连接要确保最先接触而最后断开，地线爪与母线的地线必须可靠接触。

#### 11) 防烟囱效应

投标母线产品内不应存在连续空间，要避免形成“烟囱效应”，说明解决的方法和装置。

#### 12) 安全性能测试

阻燃测试：全系列产品应通过国家正式实验室的阻燃测试。

交变湿热测试：全系列产品必须通过国家正规实验室的交变湿热测试。

抗震测试：产品必须通过国家正规实验室的抗震测试，认证和检测，投标人应在应答中予以说明，并在品牌确认时提供相应的报告。

## **5.2. 起重设备**

本节规定了东莞市松山湖北部污水处理厂调蓄池及配套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. 具体招标设备详见施工图。**

### **5.2.2. 技术要求**

#### **5.2.2.1. 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)两档起升速度 8m/min（常速）、0.8m/min（慢速）。

#### **5.2.2.2. 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) 两档起升速度 8m/min（常速）、0.8m/min（慢速）。

#### **5.2.2.3. 定柱式电动悬臂吊**

##### **(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，需包括主立柱、悬臂主梁、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、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

JB/T 8906-2014《旋臂起重机》

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) 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) 起重设备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) 立柱装置

立柱采用优质钢材制造，确保具有足够的强度和稳定性。钢材的选用需符合相关国家标准，且具备良好的机械性能，以承受设备运行过程中的各种载荷。立柱尺寸应经过精确计算和设计，能够满足设备在最大起重量和回转角度下的稳定性要求。

立柱下端通过地脚螺栓与混凝土基础牢固连接，地脚螺栓的规格和数量应根据设备的重量、工作载荷以及基础的承载能力等因素进行设计，确保连接的可靠性。基础的设计和施工应符合相关建筑标准，保证基础能够为设备提供稳定的支撑。

#### 5) 回转装置

回转装置采用高精度的回转支承，该回转支承具有承载能力大、回转精度高、运转平稳等优点，能够保证旋臂在回转过程中的稳定性和可靠性。回转支承的选型需根据设备的起重量、回转角度以及工作环境等因素进行综合考虑。

回转驱动采用高效的摆线针轮减速装置或其他同等性能的驱动装置，由电机提供动力。电机的功率和转速应与回转装置的减速比相匹配，以实现旋臂的平稳、精确回转。回转驱动装置的设计应保证在设备工作过程中，能够承受旋臂和电动葫芦的重量以及回转时产生的惯性力等载荷。

#### 6) 旋臂装置

旋臂采用工字钢或其他合适的型钢制造，且型钢需满足国家标准，确保具有足够的强度和刚度。旋臂的结构设计应根据设备的起重量、有效半径以及工作环境等因素进行优化，以保证在吊运重物时，旋臂不会发生过大的变形。

旋臂上设有供电动葫芦运行的轨道，轨道的安装精度应符合相关标准，确保电动葫芦能够在轨道上平稳、顺畅地运行。轨道的材质应具有良好的耐磨性和抗压强度，以保证其使用寿命。

旋臂与回转装置的连接采用可靠的连接方式，如高强度螺栓连接或焊接，连接部位应经过严格的强度计算和探伤检测，确保连接的牢固性和可靠性。

7) 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。

8) 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。

9) 本工程起重设备采用地面操纵，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。

10) 回转角度 $\geq 270^\circ$ ；回转速度 0.5~0.7m/min；运行速度 $\leq 10\text{m/min}$ 。

11) 两档起升速度 8m/min（常速）、0.8m/min（慢速）。

#### **5.2.2.4. 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 IP55、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 $\pm 10\%$ 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) 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. 运行行程限位器。

e. 旋转角度限位器。

f. 吊钩防脱装置。

g. 缓冲器。

h. 紧急停止按钮。

i. 警示装置。



## 第6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 7 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。