**技术规格书**

### 一、综述

#### 1.1概况

A.昆明市第十五水质净化厂建设工程建设地点：官渡区宝丰半岛，北临环湖东 路、西临老宝象河、东临新宝象河、南临湖滨生态红线，项目面积20.71公顷（约311亩）。

B.旱季污水处理量40万m³/d，雨季设计流量60万m³/d。污泥处理后的出泥 含水率不大于60%。

C.本工程再生水主要处理构筑物设置于地下箱体内，地上生产区主要布置有粗 格栅及进水泵房、附属建筑如综合楼、楼梯间、地下空间出入口等。

D.本技术规范叙述了昆明第十五水质净化厂的概况、合同范围和性质，以及卖 方为本标段所需提供的服务及设施。本标段所有工艺设备的供货、安装指导及相关服务等将组成本合同进行招标采购。

E.招标文件中的技术规定、设计资料、工程计划及附图等仅对本合同的一些特 定特征作了说明，并非涵盖所有细节，且在本文中所提出的为最低限度的技 术要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，投标人应根据本文所提供的各项外部条件及限定条件,配备保证系统安全、可靠运行所必需的全部工艺设备、电气设备、仪表自控系统设备及辅助附件，并提供所有设备的安装指导或安装、单机调试、联动试车、试运行及性能测试、人员培训及软件编制工作等相关技术服务。

F.对于系统供货的设备如：生物池系统、PAC及醋酸钠加药系统等应按本技术规定相应内容及功能要求进行核算、布置并供货。对应的电气及仪表自控部分应包括配 套提供的系统控制箱柜、设备单机的现场控制箱及按钮箱、仪表及 PLC 控制系统、供电及信号电缆等。

G.对于所有单体处理构筑物，除非特殊说明，卖方的供货界线为构建筑物墙以外1米以内的工艺设备。系统及设备的供货应包括所有工艺设备、阀门、仪表、控制箱柜及按钮箱等（详见第1部分）。卖方应对所供成套系统设备负有技术责任，包括分包（或采购）的设备、系统和零部件。供货界线参见技术描述及附图（当图纸有标定时）。

H.因本项目工期十分紧张，为了保证按时通水，卖方所提供的设备应满足招标图纸的相关要求，不应造成土建结构的变更。本招标文件所附图纸仅供参考，最终以实际施工图为主。

I.本工程为地下式污水厂，几个成组布置的建、构筑物内布有柱网，土建预留及安装条件有限，设备的制造、运输及安装应考虑此种情况并满足相关条件要求。

#### 1.2 背景描述

A. 昆明第十五水质净化厂位于官渡区宝丰半岛，旱季污水处理量40万 m³/d ，雨季设计流量60万 m³/d，建设总用地约20.71ha。污泥处理后的含水率60%。

B. 本次工程粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、预处理附属用房、鼓风 机房、总变配电室、进出水监测小室、改进型 SBR 反应池、污泥泵房、气浮 池、中间提升泵房、反硝化深床滤池、深床砂滤池、紫外消毒渠、次氯酸钠 加药间、PAC 及醋酸钠加药间、储泥池及污泥浓缩机房、板框脱水机房、清水池、配水泵房等污水、污泥处理构筑物的设备及建构筑物按全规模实施。

C. 昆明市第十五水质净化厂建设工程污水处理系统拟采用“改进型 SBR 生物池 +反硝化深床滤池＋气浮除磷单元+深床砂滤池+紫外消毒”工艺；污泥处理 工艺为：“机械浓缩＋调理＋板框脱水”工艺，出泥含水率达到60 %；除臭 工艺为“全流程除臭+生物除臭+土壤除臭”工艺。

#### 1.3 设计进出水水质要求

#### 1.3.1 设计进水水质

旱季水质净化厂设计进水水质(mg/L)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质指标 | CODCr | BOD5 | SS | TN | NH3-N | TP |
|  | 350 | 180 | 280 | 42 | 27 | 8 |

雨季水质净化厂设计进水水质(mg/L)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质指标 | CODCr | BOD5 | SS | TN | NH3-N | TP |
|  | 245 | 120 | 230 | 31 | 22 | 5 |

#### 1.3.2 设计出水水质

A.本工程处理后的尾水回用和退至新宝象河，新宝象河最终流入滇池。CODCr、 BOD5 、SS、TN、NH3-N、TP 达到昆明市《城镇污水处理厂主要水污染物排 放限值》（DB5301/T 43-2020）A 标准，其他污染物排放达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，主要指标如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **设计出水** |
| BOD5（mg/L） | ≤4 |
| CODcr（mg/L） | ≤ 20 |
| TN（mg/L） | ≤ 5（10） |
| NH4+-N（mg/L） | ≤ 1.0（1.5） |
| TP（mg/L） | ≤ 0.05 |

#### 1.4 改进型SBR

A.本项目所用改进型 SBR 系统由10个单元格组成,工艺流程如图所示:



B.进厂污水经预处理工序后直接进入改进型 SBR反应池的厌氧池与预缺氧池 的回流污泥混合，富含磷污泥在厌氧池进行释磷反应后进入缺氧池，缺氧池 主要用于强化整个系统的反硝化效果，由主曝气池至缺氧池的回流系统提供硝态氮。缺氧池出水进入主曝气池经有机物降解、硝化、磷吸收反应后再进入序批池I或序批池II。如果序批池I作为沉淀池出水，则序批池II首先进行缺氧反应，再进行好氧反应，或交替进行缺氧、好氧反应。在缺氧、好氧反应阶段，序批池的混合液通过回流泵回流到泥水分离池，分离池上清液进入缺氧池，沉淀污泥进入预缺氧池，经内源缺氧反硝化脱氮后提升进入厌氧池与进厂污水混合释磷，依次循环。

C.技术参数

**改进型 SBR 系统参数表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 每日半周期数 | 12 | cycles |
| 实际需氧量 | 105～135 | t. O2/d |
| 半周期时间 | 120 | min |
| 污泥负荷(F/M) | 0.052 | kg.BOD/kg.MLSS-Day, |
| 平均污泥浓度 | 3500 | 毫克/升 |
| 理论水力停留时间 | 26.34 | 小时 |
| 泥龄 | 17.62 | day |
| 每日最大干泥量 | 90593 | kg/d |
| 每日排泥量 | 9100 | 立方米/天 |
| 碳需氧量 | 1.25 | kg. O2/ kg. BOD |
| 氮需氧量 | 4.6 | kg. O2/ kg. TKN |
| 反硝化可利用氧 | 50% |  |

D 主要工艺设备

1.搅拌系统：浮筒搅拌器

2.混合液回流泵

3.污泥回流泵

4.浓缩污泥提升泵

5.碳源分流系统

6.剩余污泥排放系统

7.补充污泥回流系统

8.曝气系统

9.后缺氧系统

10.主曝气系统

11.空气控制出水堰

12.电动撇渣系统

13.改进型SBR控制系统

14.改进型SBR MCC系统

### 二、通用要求

#### 2.1单位和标准

#### 2.1.1单位

A.所有设备和相关文件的计量单位应使用国际单位制。

#### 2.1.2 参考标准及相关要求

A.设计、设备和附件应按照相关的参考标准即相关的规范、标准、试验和检验 程序、操作规范、安装和验收规范来完成。如有昆明市地方标准、规范，且 高于国家和行业标准，则应按昆明市地方标准执行，如国家和行业标准高于昆明市地方标准，则以高标准为准。

B.卖方在执行本合同的过程中，可选择采用国际标准、中国标准或国际公认的 其它国家标准。如果是最后一种情况，须提供证明来证实其选用的标准至少 等同于本技术规范指定的标准并征得买方的同意。

C.如果标准规范与本文有明显冲突时，或标准规范之间有矛盾，应以标准高的 为准。

D.如附图与本文本文件有矛盾时，投标人应以书面形式提出澄清，由买方进行 确认。如未提出澄清，则以文本文件为准。

E.应采用招标截止日期前 6 个月所发表的相关标准和规范。

F.技术规范中所使用的参考标准、操作规则、出版社及相关组织的缩写如下：

1.ISO 国际标准化组织

2.ASTM 美国材料试验学会

3.AISI 美国钢铁协会

4.EPA 美国环保署

5.AWWA 美国水务协会

6.BS 英国标准协会

7.DIN 德国工业标准

8.JIS 日本工业标准

9.IEC 国际电工协会

10.ISA 美国仪器仪表协会

11.SI 国际单位制

12.GB 中华人民共和国国家标准

13.GBJ 中华人民共和国工程建设国家标准

14.JB 中华人民共和国机械行业标准

15.CJ 中华人民共和国城镇建设行业标准

16.HG 中华人民共和国化工行业标准

#### 2.2提交的图纸和文件

#### 2.2.1投标图纸和技术文件

#### 2.2.1.1文件的格式

A.投标技术文件应是完整的、清晰的、容易阅读并且无错误。应提供一套可编辑的电子文档。

B.与设备供货相关的所有投标文件应分类明确，并装订成册，至少应分为：第一册商务部分（资质、业绩等）；第二册技术部分（设备性能参数、结构描述、 材料、检验等）；第三册样本（样本的装订顺序与技术部分设备描述的排列顺序应一致）。本条款如与招标文件商务部分要求有冲突，应以商务部分要求为准。

C.进口设备的技术文件应以英文表示，同时应提供与英文资料相同份数的中文译本。

D.所有单位和测量应以国际单位制（SI）表示。

E.投标人提供的技术描述响应文件中应填写设备（包括工艺、电气、仪表及自 控设备）制造厂商的名称、原产国、设备型号、技术参数、电机制造厂商的名称、型号、额定功率、额定电流、起动电流、变频调节范围（如果为变频 设备）、设备重量、主要零部件材料、规格尺寸等内容， 并对所供设备的结构特点、性能等方面的技术内容有所描述。

#### 2.2.1.2投标文件和图纸

A.需提交的投标图纸和技术文件是指由投标人提供的,作为对其投标书进行说明的图纸和技术文件。需提交但并不限于以下部分：

1.应提供所有设备制造商及设备的样本资料、提供的设计详图、材质、结 构、操作方式及其它相关资料。

2.所有与招标技术文件差异之处的澄清。

3.所有设备及附件清单，并应注明原产地、生产厂、产品型号、规格尺寸及主要性能参数及其它相关资料。

4.设备的性能描述

5.成套系统设备的系统图、平面及管路布置图、系统设计的详细说明及计算、投资及运行成本分析、设计依据及相关标准、 所采取安全措施及其它相关资料、维修维护消耗品清单及价格等；

6.备品备件及特殊工具表

7. 机械部分

a.所有制造厂商的名称。总体布置图、影响构筑物及平面布置的辅助 设备详图；

b.成套设备的系统图和工艺流程图；

c.设备主要零部件的外形图、材质和采用的防腐措施；

d.每个泵组在整个运行范围内的流量（L/s）－扬程（m）性能曲线，包括效率，气蚀余量（NPSH），泵轴功率及电机额定功率；变频泵 应提供变频曲线。

e. 每台泵在整个运行范围内的电机性能曲线，标明每个工况下的效率 和功率因数，以及在最大负载下的启动电流的启动曲线；

f.鼓风机技术参数在整个运行范围内的风量、风压性能曲线；变频风 机应提供变频曲线。

g.设备启动或运行的限制性条件。

8.电气部分

a.所有制造厂商的名称。总体布置图、影响构筑物及平面布置的辅助 设备详图.

b.设备主要零部件的外形图。

c.主要设备和元件的电气参数表

d.低压系统图

9.自控部分

a.作为控制及监视系统设计工作的一部分，卖方应熟悉包括在技术规 定中的所有方面的控制原理并进行确认。提供的技术文件包括但不 限于以下内容：

-控制系统配置的图形说明；

-自控系统的功能描述；

-控制器输入输出信号统计。

b.所有电动/电气设备的信号传输方式。

10 仪表部分

a.测量原理，性能/参数以及附件的描述

b.主要检测仪表的技术资料

B.投标时应提供货物需求一览表，以及标书中的设备和相关设备制造厂的名称。

C.投标时还应提交未包括在上述要求中，但与投标相关的其它资料。

#### 2.2.2 中标后提交的图纸和文件

A.下述资料提交时间供参考，卖方应根据买方本合同工程的设计需要及工程进度以及与之相关的其它合同的设计需要及进度安排，及时提交下述资料。

B.合同生效后 15 天内分批提供以下文件：

1.所有设备的详细图纸（应标明设备尺寸、装配螺栓的数量和规格、所有部件的材质）；

2.所有设备的主要性能参数

3.设备动、静荷载及最大起吊重量；

4.所有设备的详细图纸（应标明设备尺寸、装配螺栓的数量和规格、所有 部件的材质及重量、荷载等）、电机容量；

5.泵、鼓风机、搅拌器等设备的性能曲线(包括变频设备在各种工作频率条 件下的性能曲线)；

6.成套供货的系统设备图纸应包括：

a.成套系统总平面布置图

b.成套系统设计的系统图或流程图（PFD 图），PID（P&I）图、CFD 模拟图（如涉及）

c.各个系统管路的轴侧图

7.设备基础荷载及其基础的做法；预埋件、预留孔/槽的位置及尺寸；

8.土建施工的结构误差要求；

C.合同生效后 30 天提交如下资料

1.电气设备的详细清单；

2.电气一次系统图和功能单元排列图；

3.主要电机在整个运行范围内的性能曲线，标明在每种运行条件下的效率 与功率因数，并指明示最大负荷下启动电流的启动曲线;

4.被鉴定过的标明了所有重要部件制造、安装材料、尺寸和地脚螺栓位置 的车间装配图；

5.提供设备的安装图纸，安装参考资料及在必要的地点设置通道或观察平 台的安装布置图（需标明轮廓尺寸、方位、预留钢板和预留洞的数量及 尺寸、需要现场装配的部件名称、连接螺栓的数量及规格、所有地脚螺 栓的位置尺寸；标明设备的运输重量和操作重量；标明设备检修时最重 部件的重量）；

6.系统工作范围内相关电气设备明细表，电缆表等

7.卖方供货范围内的电气设备图纸和设备说明

8.每个设备所能承受的短路电流能力

9.制造说明和试验报告

10.电气系统图和功能单元排列图

11.所有电气设备的控制原理图和端子接线图

12.所有的控制箱图

13.开关柜、控制箱、按钮箱的尺寸和设备安装对土建的特殊要求

14设备的电气参数表

15 控制系统及各部分组成、技术性能、技术指标、系统功能、控制原理、 操作方式等描述

16.计算机监控系统配置图(包括防雷、过压保护、隔离保护等)

17.带监控点的工艺流程图

18.设备清单(包括型号、规格、专用电缆、配件、附件等)

19.工艺过程控制应用软件的技术说明、流程图、软件(光盘或软盘)

20.监控画面、报表格式、数据库内容等

21.控制站柜(箱)内部布置图、柜内元器件清单及接线设计。

22.控制站柜(箱)内的供电系统图

23.控制器功能分析、描述

24.带标签名及地址的输入输出模块 I/O 清单

25.电缆表、设备材料表、设备装配图、铭牌

26.配合设计院完善电气线路图、电气连接图、配管连接图、端子接线图等

27.设备安装和检验验收要求；

28.设备操作规程、系统调控说明书、本工程的自控系统操作使用说明书、 人机画面使用说明等资料。（卖方应对上述所有内容在设备厂家一次成文 的基础上进行总结归纳后提交给买方。）

D.卖方在合同生效后 3 个月内提供以下文件：

1.交货时间表

2.合同主要设备的交付计划;

3.制造厂的出厂检验报告、测试报告、设备检验合格证书，质量保证书等 文件;

4.对于不能进行现场标定的仪表，应提供工厂标定报告；

5.设备安装和验收检验说明和要求;

6.备品备件和特殊工具清单；

7.PLC 软件资料(现场调试完后提供);

8.设备的验收标准和检测办法。并在验收中提供相应的检测手段（需经买方认可）。验收标准应符合中国有关的国家、地方、行业的标准，如若中标，经买方确认后作为验收的依据。安装、操作、使用、维护技术文件;

9.现场调试和试运行方案及计划;应包括下述内容（但不限于此）

a.每一设备和装置的调试和试运行的方案及详细说明

b.每一设备和装置的调试和试运行的具体时间安排

c.每一相对独立的工艺系统的调试和试运行的方案及详细说明

d.每一相对独立的工艺系统的调试和试运行的具体时间安排

e.卖方提名的调试和试运行人员的详细情况

f.监督调试和试运行需要来自其它有关单位的人员

g.调试和试运行期间所需要的操作人员

h.调试和试运行计划的每一详细过程的说明及相关要求

i.调试和试运行期间要完成的记录文件的格式与内容

j.在调试和试运行中所有的仪表和仪器以及它们的精度

k.取样及化验方法及说明（满足相关标准要求）

l.估计在调试和试运行期间可能产生的不正常情况和拟应急方法。

10.操作和维修（O&M）手册;

11.控制器软件资料，含应用程序的源码。

E.在设备交货时，卖方必须提供由制造厂签定的用于最终设备安装、操作和维 护的整套图纸和技术文件。相关图纸资料费用包括在合同价中。

F.卖方除提供纸版资料外，还应提供一份所有合同设备的电子文档资料。设备 安装图、电气图、控制系统图等应由 AutoCAD 软件绘制，并提供一套可编辑的 AutoCAD 、Word 、Excel 电子文档。

G.提供文件的数量

1.设计文件： 7 份

2.安装、操作、维护手册： 7 份

H.卖方应提供相关资料（如：产品合格证、生产厂证明文件、开箱检验报告等）， 并负责办理竣工验收手续。

#### 2.3设备技术资料提交要求

#### 2.3.1 基本要求

A.卖方应对所交付的技术资料（设计文件及安装指导、操作、维护手册）予以 妥善包装，使其适合于多次搬运、长途运输并能防潮、防雨。技术资料的包 装表面应注明下述内容：

1.工程名称及合同号；

2.设备或所属系统名称；

3.技术资料类别（设计文件或安装指导、操作、维护手册）（正本或副本）；

4.卖方名称（需加盖公章）

5.提交时间；

6.技术资料内应附有技术资料的详细清单目录，标明技术资料的文件名称 和页数。

B.提交的图纸资料应采用胶装的方式装订，不可采用打孔后用活页夹的装订的 方式装订图纸资料。

C.所有与设施设计有关的设计、图纸和文件应由卖方递交给买方审核或批准。 还应附有确切的资料和计算。

D.所有递交文件的语言应符合合同条款的规定。进口设备的图纸资料可采用英文，带需带有中文译文。国内设备的图纸资料应采用中文。

E.所有图纸中的标注应采用标准国际单位制（SI）。

F.合同生效后，卖方在提交图纸资料时，应附带一份可编辑的电子文档，图纸应由 AutoCAD 制成。

G.卖方提供的图纸应符合 GB/T50103～50106 的要求。除非买方事先同意，否 则图纸尺寸不应小于 A4 或大于 A0。

H.标题栏位于图纸的右下角，并且应注明以下信息：

1.工程名称及合同号；

2.技术资料类别（设计文件或安装、操作、维护手册）（正本或副本）；

3.卖方名称（需加盖公章）

4.设计单位名称及设计、校核、审定签名

5.图纸名称、卖方图号、出图日期、比例

6.设备制造厂名称

I.技术资料内应附有技术资料的详细清单目录，标明技术资料的文件名称和页 数。

J.如果图纸进行了修改，应将修改的版号或标号、日期加在图框栏中。在图中 修改位置的旁边应该用一个三角标清晰地标明修改的版号或标号。

K.所有设备安装图纸、电气图纸、自控系统图纸等应采用 AutoCAD 绘制，并 应提交一份可编辑的电子文件。

L.所有图纸和资料费用包含在合同价中。

M.卖方应严格按照合同图纸供货。同时，卖方向买方提交本技术规定中要求的图纸和任何需要在现场进行详细设计和澄清部分的图纸以供审查及批准。

N.卖方提供的图纸和其它文件的数量

1.除非买方另外要求，卖方应向买方提供以下图纸和文件：

a.设备的详细图纸 7 份

b.供货与调试及试运行计划 7 份

c.执行合同所需的临时设计资料 7 份

d.设备的质量自检报告和买方的评价 7 份

e.材料的质量证书和检测报告 7 份

f.关于仪器、设备的专用工具和备件的质量保证书、验收证书 7 份

g.设备验收时，卖方填写的文件和记录的移交清单 7 份

h.其它可能提供的文件 7 份

O.提供的所有图纸应满足技术规定的要求，并得到买方的认可。

#### 2.3.2 特殊要求

A.设备供货的技术资料包括两部分内容：设备设计联络技术资料、设备合同最终资料。

B.设备设计联络技术资料：设备设计联络中卖方提供的作为设计依据的设备技 术资料，须由买方、卖方及设计单位三方签字。

C.设备合同最终资料是指设备签定后，卖方按照合同约定应该向买方提供的设 备说明书、设备安装、调试、操作、维护、运行手册、图纸等。

D.份数：设备设计联络技术资料一式七套，至少二套原件；设备最终资料一式七套，至少二套原件；电子扫描刻录光盘一式两套（PDF）。

E.编制质量要求：

1.设备技术资料要标有文件题名、编制单位、责任者、编制日期、要编有 目录、打页号。封面加盖单位公章。文件题名要详细，表达清楚。封面 和卷内目录见后页。

2.二套原件要求 A4版装订、装订方式宜采用书本式胶粘装订；其他副本可用两孔文件夹装订；封面建议不使用红色和黑色等深色系列。

3.设备技术资料每册页数不能超过500页。

F.卖方应对所交付的技术资料予以妥善保管,使其适用于多次搬运、长途运输并能防潮、防雨。技术资料编制后应由卖方提交现场项目部。

#### 2.4 设计要求

#### 2.4.1 设计一般要求

A.设备及材料的设计应满足在每天 24 小时连续运行的条件下，具有较长的使用 寿命（除特殊要求外，主体设备应为 20 年）和最少的维护要求。。

B.设备的日常维护和修理工作应尽可能简单，无需高级熟练人员操作。

C.除了诸如填料、熔断丝、指示灯等需要经常更换的耗损零件及特殊易损件外， 其它所有承受磨耗的零部件，从新的使用到需要更换或修理时的连续正常运 行的使用寿命或累计使用寿命不少于3年时间。需要进行总的拆卸来更换的 部件的连续正常运转的使用寿命不得少于10年。设备使用寿命应不少于20年。所有齿轮和轴承应具备100,000 小时的设计寿命。除特殊要求外，电机标定的负荷应至少是工作负荷的115%，冲击负荷比较强的应为130%或以上。

D.根据污水处理厂的现场环境和条件，卖方应特别注意按照制造商建议和设计 图纸选择材料及防护涂层的使用。

E.日常维护和维修应尽可能不需要高级技术人员的参与。

F.所提供的设备类型，只要可行，必须适合标准化，并使其部件具有最大的互换性。

G.一般情况下，设备的尺寸应为公制单位。

#### 2.4.2 机械设备设计要求

A.设备应是新型、工艺先进可靠和结构坚固，并便于检查、清理、润滑和维修。

B.设备应适应于现场条件、雨污水特性下的范围内操作并能可靠地长期运行。 C.本合同中的设备应是符合技术规定的标准设计，应尽可能不采用非标准设计。

D.材料的选用应考虑雨污水、有害气体及高温条件下的腐蚀、运行中的磨损以 及不同金属之间的电化学反应。

E.设备易损件的更换及拆装应越简单、越方便为好。

F.除特殊要求外，设备凡是须经受磨损的部件，应作特殊保护，从新的使用到 需予以维修或更换的连续正常运转的使用寿命不应少于三年。

#### 2.4.3 电气系统设计要求

A.对电源影响

1.在各种操作条件下，系统应满足以下条件：

a.变频装置设置滤波装置消除滤波。

2.内部运行

a.主电机

-在最大负载条件下，电动机端电压应为380V±5%;

-在直接启动时，电动机端电压压降不应超过额定电压的15％。

b.动力电源

-低压柜和其它箱、柜上的电压应维持在380/220V±5%。

c设备及插座

-在最大负载条件下，箱柜与设备受电端或配电箱与插座之间压降不 应超过5%；

-动力插座的最大负载应与回路保护装置相配合。

#### 2.4.4 控制系统设计要求

A.整个系统应能自动检测和运行。

B.每个系统具有现场就地、MCC 就地和远方三种控制方式应设计成可用开关进 行选择。在远方控制方式下具有自动和手动控制两种方式。在正常工作时自 动控制，当自动控制故障检修调试时用就地手动控制。

C.对相应的控制系统应有足够的仪器去实现其被要求的功能，并使操作人员对 工艺系统的运行状态做出合理和正确判断的结论。

#### 2.5质量控制

#### 2.5.1质量控制程序

A.工厂试验：在需要处对专门测试提出了具体要求。在一般要求中对工厂测试 作了规定。卖方应向买方报告测试时间安排，并邀请买方参加测试。

B.竣工试验：在一般要求中对整个设备的启动、测试及验收的要求作了规定， 具体设备和成套设备的现场测试要求在相关章节中进行了具体规定。

C.卖方应负责建立和执行一定的质量控制程序。以确保所有工作都符合合同要求。这种责任既包括卖方自己的工作， 也包括所供设备及材料制造商的工作。

D.买方应保证从事的工作满足技术规定及质量控制计划的要求。

E.卖方应使买方充分了解其各项工作，以使买方能够进行相关协调工作。

#### 2.5.2 卖方的责任

A.卖方应负责提供完整的相关设备、附件、相关软件及安装指导、技术服务等， 保证所有设备成功运行。

B.卖方必须按照要求保证设备本身的性能。如果由于设备质量和控制软件的缺陷造成效果不能保证，为此卖方必须承担责任。

C.对于系统供货的设备，卖方应对整个系统负责，并保证出水满足相关标准要求。如果由于所供设备问题造成出水水质不达标，卖方须为此承担相应责任。

D.卖方应负责在试运转之前，在现场设定或调整所供设备参数，并向买方提供最终参数明细表。

E.卖方应负责指导本项目在投入使用前、调试过程中、性能测试期间仪表的标定工作。

#### 2.5.3滑油、脂

A.卖方应提供一份各种设备应用的润滑油、脂的牌号及规格目录。对某些进口 设备的润滑油、脂还需标明国内可代用的油脂牌号及规格。

B.卖方应负责头一次润滑油脂的注入和调试及试运行期间对所有设备予以润滑和保养。

#### 2.6 电器设备的一般要求

#### 2.6.1一般要求

A.卖方所提供的设备应是新颖、安全、可靠的。设备制造商应具有完整的质量认证体系。并应提供 ISO9000 系列质量认证证书。

B.所有设备的供货均应进行质量评定，做好自检试验记录。由买方会同有关单 位进行检验和评定。评定标准由卖方提出，报买方批准。质量评定报告至少 应包括出厂试验报告、电气试验报告。报告结果均应符合相应国家标准的规 定。

C.按照本合同的要求，本工程需要使用的设备和材料应保证与相关功能要求最为契合，而且应为崭新的产品。

D.每种设备元件或材料类型应均为专业生产厂家的产品，并应得到当地法规要求和国际标准(ISO/IEC)的认可，以提供具有质量保证和性能保障的产品。

E.卖方应根据设计图纸中注明的机电设备的型号、规格和质量供应所需的所有 机电设备。

F.变频器需实现远程计算机和变频器控制终端两种方式开停机，且两种控制方式可手动切换。变频器应能通过远程计算机和本机控制屏两种方式实现给定 频率开机和调频等功能。

G.在满足功能要求前提下，断路器、接触器、继电器、软启动器、变频器、马 达控制器、功率因数控制器、电容器、调谐电抗器、电容切换接触器、电容 保护熔断器等主要元器件应优先选用 ABB、施耐德、西门子等进口或同等水平知名合资或国产品牌的同一厂家产品。

H.卖方有责任，但不限于以下几点：

a.要确保所有所供的设备、元件和系统一起形成一个协调的、 合理的、完整的电气装置。

b.所供设备在制造、供应方面应正确达到应用条款指定的功能，不管 这些条款在该节是否提出特殊要求。

c.应确保所有设备的设计、制造的质量。

d.提供的电气设备应满足所有工艺设备的正常运行要求。

e.电气设备应满足本合同要求。

f.应保证详细的、完整的提交规定的电气设备。

g.电气设备的检查工作应在最终验收前完成。

h.本节规范所列电气装备各项的标准是供卖方使用的。工程中所用的电气部件，除非另有规定，均应遵守本节的规定条款。

i.所有用电设备控制方式至少有就地手动、配电柜手动、远方自控三 种功能。

I.缩写

◆ AC－交流电

◆ DC－直流电

◆ A－安培

◆ mA－毫安

◆ V－伏特

◆ kW－千瓦

◆ kVA－千伏安

◆ kWh－千瓦小时

◆ Hz－赫兹

J. 工作电压及频率

◆ HV(高压)系统:

电源：由供电部门提供

电压：额定 10kV

相位：3

频率：50Hz

连接：三线

◆ LV(低压)系统:

电压：额定 380V

频率：50Hz

连接：3+PEN

◆ 控制电压：

电压：220V

相位：单相

频率：50Hz

K.所有的电气设备，除非另有规定，均能在同时发生的有关额定电压的 90% ~110%的电压和频率变化 4％(2Hz)的范围内连续工作。

L.极性

a.所有电气工程中规定的设备极性应设置如下：

u 二极设备中，相位极或称为“带电”极应位于顶部(或在左侧)，中性或“接 地”极位于底部(或右侧)。

u 三或四极设备，相位，从下面观察，如是垂直布局时，从上到下，如是 水平布局，则从左到右，依次为黄、绿、红和中性。

b.开关柜、控制柜、设备和辅助设备之间的电缆连接应在整个系统中保证正确 的顺序或相位颜色顺序。

c.三线或四线电路的所有电路芯线应有相同的相位颜色。单相电路应是红色和黑色。

d.当在一个室内的公共系统中混合布置一相以上时，带电芯线应是黄、绿、红。 中性线路是黑色的。所有的安装件和开关附件均应贴上永久性标签并隔离。

#### 2.6.2低压母线桥

#### 2.6.2.1 技术要求

A.低压母线桥均为普通阻燃封闭型。爬电距离及电气间隙符合 GB7251.1，2-97 标准。母线槽的内部采用有足够机械强度和载流能力铜排导体，铜排全长镀 锡或镀银。母线槽各组成单元均有接地端子，接地端子应用铜材制成，并配 备铜编织跨接线，接地螺钉不小于M12，且安装在易于接近的地方，接地端子处应有牢固的接地标志。铜母线规格材质等应与低压柜对应相配。母线桥 技术性能如下：

额定工作电压： 400V

额定绝缘电压： 1000V

频率： 50Hz

相数： 三相四线

绝缘电阻： ≥20МΩ

防护等级： IP4X

额定电流：

3200A（1600kVA 10/0.4kV 变压器）

4000A（2000kVA 10/0.4kV 变压器）

5000A（2500kVA 10/0.4kV 变压器）

B.金属封闭母线的绝缘水平、各部位的允许温度和温升，需符合 GB/T8349-2000 相关要求。

C.整套母线安装后任何一部分，应能安全耐受由地震引起的动态力，并应考虑 各连接、支吊、支撑处产生的影响，母线桥应避免共振。

D.母线导体截面应按允许发热电流、短路动稳定电流、短路热稳定电流进行考核。依据 GB/T8349-2000 相关要求，承受动、热稳定电流作用后，不得有影响产品正常工作的任何机械损伤。

E.母线超过 20m 长直线端、母线桥与设备连接处设置伸缩补偿装置。所有挠性连接体的载流量，应不小于所连母线的载流量。

F.在导体其螺栓连接的导电接触面应镀银。

G.母线导体连接的紧固件及外壳固定应采用非磁性材料。

H.外壳为箱型结构，外壳应为非磁性材料，应由厚度5mm或以上的优质铝合金板制成，以抑制环流和感应电流损耗。

1. 母线外壳与设备外壳连接处应相互绝缘，以防止外壳环流流入设备，其连接金属部件均应采用非磁性材料，或采用其它措施以免产生感应电流过热，绝 缘材料由母线制造商提供。

#### 2.6.2.2 出厂检验

A.型式试验

B.所有制造零件和设备组件的型式试验要进行检验并认可。电气设备与做形式 试验的设备具有同样的质量和标准。

C.试验方法和范围

D.不限于下述的所有电气设备：低压交流屏应按照 IEC 以及国家相关的标准进行型式试验。

E.视觉检查设备的质量结构、防护等级和喷漆。

F.所有手动结构等。

G.所有控制、保护和监测设备的电气操作。

H.功能性试验包括：模拟操作以及自动控制的程序操作试验。

I.高压工作频率和直流绝缘测试。

J.按照预定的程序安装进行全部主要试验。记录报告要由测试人和制造厂的质 量控制人员签字。

#### 2.6.3 低压开关柜

#### 2.6.3.1技术参数

A.频率： 50Hz

B.电压： ≤1kV

C.中性点： 接地

D.短路故障电流 50kA

E.防护等级（MCC）： IP4X

#### 2.6.3.2 结构

A.MCC 低压柜主进线采用封闭母线桥上进线方式。

B.进线断路器、指示灯、综合多功能数显表均安装在进线柜上。综合多功能变 送数显表通过通讯接口与厂内计算机系统通讯。

C.主进线 MCC 柜母线需装设过电压保护装置。每个进线处加装防雷电涌保护器

D.各出线使用塑壳式断路器保护。软启动及变频器出线需装设快速熔断器。 E.主要出线应配有下列元件：

a.一般电机出线采用热继电器保护。

b.50kW 及以上电机出线装变频器（或软起动器）及带有 CT 的电流数 显变送表。

c.开关出线 100A 及以上，装带有 CT 的电流数显表、电度数显变送表。

F.电流、电度数显变送表通过总线方式与 PLC 通讯。

G.所有接触器和热继电器以及控制回路中的辅助设备（如：时间继电器等）应安装在 MCC 内。

H.MCC 的所有控制单元应有指示灯，表示运行、停止、故障指示。 I. 需要防冷凝时电气设备要安装加热器。

J.MCC 采用框架装配结构型式。主构架采用 8MF 型开口型钢。内部元件尺寸和间隔大小应是模块化的。侧板和门应使用不小于 2mm 厚的铠装钢板。

K. MCC 柜内分成功能单元室、母线室和电缆室三个间隔，主母线间隔在柜的后面。功能单元间隔在左前面，电缆间隔在右前面。使用阻燃板来隔离主母线 间隔和功能间隔，其它间隔使用铠装钢板。主开关间隔应具有压力释放和防 爆设施。计量间隔具有防震设施。

L.MCC需采用盘前操作，盘后接线，柜体离墙安装。每个MCC 柜应不小于 2200mm高，600~1000mm宽，1000mm 深。只有在主电路和辅助电路均切断后，开关元件才可以抽出。

M.出线单元应与单元门设置联锁，只有开关断开时才可以打开。

N.表计、按钮、控制开关和指示灯应安装在控制柜的柜门上。

O.每一个 MCC 柜应里外喷漆。镀锌之后门和板应进行静电喷漆以防腐蚀。

P.柜体设计应充分考虑正常运行中的散热问题，在柜体上下端考虑设置排风及 进风孔，使密封的柜体自下而上形成一个自然通风道，达到散热目的，满足 柜内电气元器件的正常工作温度，同时进风孔应有防尘功能。

Q.对于装有变频器柜体，应单独设计其通风散热系统，应具有强制通风措施， 必要时增加空调自动制冷系统。

R.应提供控制柜的内部及外部连接主电路和功能单元的电线和电缆。母排及电 缆应满足额定电压、额定电流以及最大故障的要求。母排还应满足以下要求:

a.母排系统要符合 IEC439 的要求，并在封闭柜子的母排间隔内。

b.母排上的孔要光洁。采用不锈钢螺栓以保证好的扩展。

c.不能使用功能单元支撑母排。应使用满足机械及电气要求的、具有 合格性能的绝缘子或其它材料支撑母排。

d.MCC 水平母线排可承受（根据不同容量变压器）5000A 、4000A 、 3200A 的连续负载电流和 50kA 故障电流。

e.垂直母线排安装在高强度阻燃型绝缘功能板中。 f. 带电部分的防护等级为 IP20。

g.垂直母线排安装在高强度阻燃型绝缘功能板中。带电部分的防护等 级为 IP20。

h.在柜中有设有满足系统要求的中性和接地母排，平行安装在功能间 隔的下部和垂直安装在电缆间隔中。

S.柜中具有电缆安装专用空间。功能间隔与电缆间隔的电缆连接通过转接件实现。

T.连接控制、保护和仪表设备的电缆应是多股铜芯导线，截面不小于2.5mm2。 绝缘等级为0.6kV。

U.MCC应留有25%的备用出线，详细可参见设计图纸。

V.控制回路应留有 25%的备用端子。中性线应由公共的中性排上引出连接到每 个设备。

W.端子排的额定电流不小于 10A/380V，每个端子的标记应与设计图纸相同。

#### 2.6.3.3 元件

A. 断路器、接触器、热继电器、软启动器、变频器、开关等采用进口合资品牌。

B.框架式断路器（I≥800A）

1.空气断路器的操作机构应为弹簧储能型的，可以通过手动或电动方式储 能。在正常工作条件下，必须使用按钮手动来打开和闭合断路器，当发生故障时，可采用三段式电流保护，即瞬时跳闸（电流速断）、短延时过 电流、长延时过电流。电流和时间整定值可以按照要求在现场连续调整。断路器具有隔离功能，零飞弧和其它，例如：闭合/分断。故障状态显示， 弹簧储能/弹簧释放状态指示。具有三个位置：运行、试验和切断。

2.在开关柜处于隔离条件下，每一个空气断路器应允许更换、试验和维修。

3.空气断路器的短路切断能力(Ics=100%Icu)不能小于：

≤2000A 50kA

≥2000A 70kA

≤2000A 机械寿命 ≥20000

电气寿命 ≥10000

2000A～2500A 机械寿命 ≥20000

电气寿命 ≥8000

2500A～3200A 机械寿命 ≥20000

电气寿命 ≥7000

l 3200A~4000A 机械寿命 ≥15000

 电气寿命 ≥5000

4.断路器应具有通讯功能，可将信号送至PLC系统。信号为电流、功率、 功率因数（COS.φ) 和相序。断路器如没有通讯功能，需用其它方式实 现此功能。

C.塑壳式断路器（I<800A）

1.断路器应包括塑料外壳、操作机构、触头系统、灭弧系统和过电流脱扣 器等。塑料外壳材料应采用高阻燃、高强度的塑料。具有长延时过载保护特性。短路保护通过具有快速转换性能的电磁机构来实现。断路器具 有隔离功能和零飞弧。具有超过 15 倍 IN 时的完全选择性。在短路电流达到30倍时可在5ms内脱扣。塑壳式开关具有连续定量和可调整的复 合热过负荷和短路脱扣器。断路器的极限和使用短路分断能力（Ics=100%Icu）不小于：

a. <100A 50kA

b. 100A～250A 50kA

c. 250A～800A 45kA

d. 机械寿命和电气寿命不小于：

l <250A 机械寿命≥20×103 次

l <250A 电气寿命≥8×103 次

l 400A～800A 机械寿命≥10×103 次

l 400A～800A 电气寿命≥5×103 次

2.柜中应有不同容量的备用开关出线，且占总出线的 20％左右。

D.隔离开关和熔断开关

1.利用弹簧进行手动分断和闭合操作，使用同一个单元实现开合位置的连 锁。

2.满足设定的额定电流值和控制柜的总额定值。

3.熔断单元可以从熔断开关处快速移出和安装。

E.接触器

1.接触器的主接点应为三极或四极，具有若干辅助接点（上部或侧面）。配 有机械连锁。故障率要小于 10-8 次。机械寿命：10×106 次，电气寿命： 低于 135kW 为 1.2×106，闭合电压：0.8～1.1Un，释放电压：0.4～0.6Un。 适合电压波动剧烈长距离控制回路中。

2.具有电磁系统，触头系统，灭弧外壳，辅助接点、旋转轴等。主触头和 辅助触头应是双断点型。具有高抗熔焊性和耐电磨损性能。带灭弧外壳。 电磁系统应具有抗冲击装置以减少当铁芯闭合时的冲击能量，增加产品 的机械和电气寿命，降低电磁系统的工作噪声。

3.有带有热继电器的磁力启动器，以防止发生过负载。热继电器为三相双 金属滑片型。具有连续定量调整用于过载和断相保护，带温度补偿和自 由脱扣式的复位按钮。热继电器启动之后，复位按钮要有两种功能和显 示：手动、自动。具有三种安装方式：独立、快速和插入。

F.电流互感器

1.精度 2.5 的电流表可使用 1.0 级互感器。当电气测量仪表和继电器保护装 置共用电流互感器时，测量仪表应连接到一个二次绕组，继电器连接到 另外一个二次绕组上。如果互感器变化过大不能满足继电器保护装置的 要求时，应使用其它互感器。

G.表计

1.表计在水处理行业有成功运行业绩。

2.当电气设备在正常工作条件下，控制柜上的电气表计和互感器的测量范 围应保证表计显示在刻度范围。按照设计进行配置。当产生短路和过负 载时表计不能损坏。

3.所有表计应为数显表.

4.变送数显表将电参量显示并通过 I/O 或通讯接口与 PLC 系统进行数据传送，并具有抗干扰能力。

5.主要技术参数：

精度等级：0.5 级

辅助电源：220VAC

输入电流：5ADC

输入电压：380/220V

输出信号：4～20mA

环境温度：0～50。C

工作时间：大于 50000 小时

l 工频耐压：2kV

绝缘电阻：不小于 100 兆欧姆

6.变送数显表主要功能：

进线柜：测量电流、电压、功率、功率因数、电度等

超过 55kW 电机出线：电流及电度变送数显表

大于等于 100A 开关出线：电流及电度变送数显表

变送表均带通讯接口

H.指示灯

1.无论室内和室外，在现场按钮箱、现场控制箱、MCC 控制柜上应采用 LED 指示。防护等级 IP65。使用环境温度：-25℃~+60℃、使用寿命： 60,000～100,000 小时。指示灯带有变压器，可直接连接到AC220V 上。 结构为卡装型，抗振动性能好，可密集安装。

I.控制（转换）开关

1.控制开关的寿命大于 10×105，抗冲击，连接点的故障率要小于 10-5，可 用于AC或DC回路中。按照设计要求制定接点组合结构型式。控制开 关在位置确认以后应锁上。并将铭盘标在不同位置。

J.联锁

提供一把联锁用的钥匙。在两个进线柜和母联柜之间要有联锁。当母联闭合时，只允许一路进线闭合。

K.按钮

防护等级： IP65

寿命： 106 次

l 环境温度： -25℃~+60℃

使用电源： AC220V

故障率： 少于 10-7，

灯的结构是卡装模块型的，抗振动性能好，外线美观，可密集安装。必须具有保护切断功能。

L.软起动器

1.对于功率大于 55kW 的电机，需装设软起动器。

2.采用电子马达软起动器。在起动和停车过程期间可允许恒定加减速，不 需用测速机，即使当电机负载变化时也是如此。软起动器由控制模块， 电源组件，本机和接口单元。马达的起动参数存储在 PLC 或 PC 中。当 同样的软起动器的参数需修改时，所小于的参数可方便快捷的传输设置。 软起动器需由计算机系统监控。

3.软起动时间是可调的。具有限制起动电压、电流，依据不同负载实现不同的混合平滑起动。电流、电压、倾角、时间等参数可被多设定和多调 整。

4.软起动器要满足 IEC947－4－2 标准，抗震性能满足 IEC－68－2－6， NFC2076 和 BV1

5.工作温度 0～+40℃

6.工作电压 380V-15%……415+10%

7.起动电流倍数:5In。

8.总起动谐波≤5%，运行时≤2%。

9.电机的标称电流可以在起动器额定电流的 0.5~1.3 倍之间调整

10.起动电压调节范围:（10-60）%总电压

11.综合热保护,缺相保护和相位不平衡保护，由输出继电器指示

M.低压变频器（变频器技术要求如下：）

a. 电源电压: AC380V±10%

b. 保护:

过电压

低电压

过流

短路

缺相

接地故障

c. 调节范围: 1……100

d.瞬时过扭矩:

l 200%额定电气扭矩，2S

170%电机额定扭矩，60S

e. 控制:

键盘手动操

l PLC

在现场按钮箱操作，采用调节电阻（由制造厂提供）

f. 变频器信号类型:

4～20mAPLC 速度调节信号

启停无源接点信号

可选择的无源输出信号

PLC 无源启停电气信号

外部手动 0～10KΩ电位器旋转调节信号

l 变频器输出：4～20mA 频率<=>0～50Hz ，2 个无源接点和 1 个总故 障输出。

变频器应配套提供进、出线滤波装置，防止变频器谐波对电网及设备的影响、满足国标相关要求。使用编程单元显示运行参数，采用通讯方式与成套控制器直接通讯。

l EMC 传导及辐射干扰:符合 EN55022B。

l 工作温度:-5℃~+40℃, (5-95)%相对湿度无冷凝水.。

变频器满载的基波功率因数不小于 0.96。

#### 2.6.3.4 出厂检验

A.型式试验

1.所有制造零件和设备组件的型式试验要进行检验并认可。电气设备与做 形式试验的设备具有同样的质量和标准。

B.试验方法和范围

1.不限于下述的所有电气设备：低压 MCC 开关柜，低压电机等应按照 IEC 以及国家相关的标准进行型式试验。

2.视觉检查设备的质量结构、防护等级和喷漆

3.所有手动结构、抽屉导轨插头门、板等

4.所有控制、保护和监测设备的电气操作

5.全部的保护系统包括：断路器、马达启动器、母联断路器和变压器，应 按照 IEC 的要求进行测试

6.功能性试验包括：模拟操作以及自动和编程控制的程序操作试验

7.视觉检验熔断器的型式和额定值

8.中压工作频率和直流绝缘测试

9.按照预定的程序安装进行全部主要试验。记录报告要由测试人和制造厂 的质量控制人员签字。

#### 2.6.3.5制造厂证书

A.在开关柜最终试验和试运转以前，制造厂要提交安装完善的证书。

#### 2.6.4低压电容补偿柜及有源滤波柜

#### 2.6.4.1一般要求

低压电容补偿和有源滤波柜与 0.4kV 开关柜并柜设置，按需求提供低压无功补 偿、有源滤波柜内部及该柜与 0.4kV 开关柜之间的所有电源、控制、联锁及通讯电缆。

为了保证谐振频率的准确性，低压电能质量柜内主要元器件包括电容器、电抗 器、控制器、晶闸管投切器、有源滤波模块选用同一品牌产品，无功补偿组件、有 源滤波装置可实现配电系统所需的动态无功补偿及有源滤波功能，综合解决配电网电能质量问题。

#### 2.6.4.2 环境条件

A.工作环境温度：-25℃~+55℃

B.相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 95％，同时该月的月平均最低温 度为 25℃且表面无凝露；

C.海拔高度：海拔 1500 米以下

#### 2.6.4.3电容补偿装置主要功能和关键技术指标要求

**A.装置要求：**

1.为了保证产品运行的稳定性及谐振频率的准确性，要求电容器、电抗器、 晶闸管投切器、控制器和补偿滤波模块为同一品牌。

2.应采用晶闸管动态投切方案。安装结构：采用高安全性柜体安装结构。

3.柜体内配置温度控制器，通过设定，当柜内温度高于设定值时，自动启 动顶部风扇散热；低于设定值时，风扇停止运行，省电节能。

4.低压无功补偿装置主要由柜体、隔离开关熔断器组、功率因数控制器、 晶闸管开关、串联电抗器、并联电容器、微型断路器和避雷器等组成。

5.进线方式：柜顶水平母排进线

**B.主要元器件要求**

**1.低压并联电容器**

 低压并联电容器采用干式、固态结构，采用耐高温聚丙烯薄膜作为介质，银锌 铝边缘加厚渐变方阻的金属镀层电极，具有良好的自愈性和电容稳定性，并同 时具有重量轻、体积小、损耗低的特点。容器内部填充，有防燃、防爆功能的天然蛭石，起到短路分段作用，使故障 的器件不再继续扩散，提高电容器的电气安全，符合环保要求，需提供 型式试验报告。

 由于电容器具有储电功能，断电后仍处于放电状态，所以要求电容器的接线端 子不能裸露在外，必须有防护罩或防护装置。

电容器采用金属外壳，便于安装，抗压力强。

产品具有良好的密封性能，不带电的电容被加热 4 小时，所有部分达到 80℃, 无任何泄露现象发生。

**2. 串联电抗器**

 为了保证产品运行的稳定性及谐振频率的准确性，电抗器要求与电容器保持同一品牌产品。该电抗器采用纯干式结构，设计余量大；具有良好的动、热稳定性能；电抗器 采用优质低损耗冷轧取向硅钢片，芯柱由多个气隙分成均匀小段，气隙采用环 氧层玻璃布板作间隙，以保证电抗气隙在运行过程中不发生变化，同时夹件、 紧固件等采用非磁性材料，具有温升小，发热少；确保电抗器具有损耗小的高 品质；过载能力强，可在 1.35 倍额定电流下长期工作。

绝缘等级: H 级

 电抗器的电抗值须为电容器容抗值的 7%；

 电抗值允许偏差

在额定电流下, 电抗器电抗值的允许偏差为 0～+5%。

对于三相电抗器或单相电抗器组成的三相电抗器组,每相电抗值不得超过三相平均 值的±2%。

过电流能力：可在 1.35 倍额定电流下长期工作。

耐压水平：绕组对地 3kV/1min。

**3.动态无功补偿晶闸管投切器**

 为了保证产品运行的稳定性及谐振频率的准确性，晶闸管投切器要求与电容器保持同一品牌产品。采用过零投切方式，切除过程须无操作过电压、电弧重燃现象产生。晶闸管的 耐流值须考虑包含 3 、5 、7 谐波耐流值在内，同时承受系统低压侧各次谐波。控制电路与控制器的控制信号采用光电隔离，以避免相干扰。当控制器发出投 切信号时，晶闸管导通或截止，从而投入或切除相应电容器。

**4. 功率因数控制器**

 控制器集快速动态无功补偿控制、可显示电网电压、电流、功率因数、有功功率、无功功率、总功率因数等。

控制器具有欠压、过压、谐波超限、电流闭锁等多种保护功能。

控制器可编程参数、接通或断开电容器步进开关等信息，以及各路电容器的投 切指示；可达 20ms 的投切间隔时间，适用于快速变化负载；

**5.电流互感器**

 结构形式：全封闭

 安装方式：穿孔式

 额定电压：AC 0.66kV

 准确级：0.5

 绝缘等级：E

#### 2.6.4.4 有源滤波柜技术指标

A.基本技术要求：

 装置主要由柜体（MNS 型材）、塑壳断路器、有源滤波器模块和开合式电流互感器等组成。为了保证产品运行的稳定性及谐振频率的准确性，有源滤波模块要求与控制器、 电容器保持同一品牌产品。

有源滤波器模块通过外部电流互感器 CT，实时检测负载电流，并通过内部 DSP 计算，提取出负载电流的谐波成分，然后通过 PWM 信号发送给内部 IGBT，控 制逆变器产生一个和负载谐波电流大小相等，方向相反的电流注入到电网中补 偿谐波电流，实现滤波功能。每个模块有个显示屏，应具有中文等操作界面， 可根据需要选用，通过液晶屏可进行参数设置、状态改变、信息查看等操作， 并能显示运行状况、测量数据、故障报警等电能质量全界面信息。

B.基本参数：

 额定工作电压：380±15%V（三相四线）

 额定容量：各变电室详见低压柜系统附图

 额定工作频率：50Hz±1%

 功率因数：在装置容量足够的前提下，在对系统的无功和谐波进行综合补偿后， 系统功率因数（PF 值）可以达到 0.95 以上

 开关频率：20kHz（平均）IGBT

 响应时间：≤50 μS

 完全响应时间：要求动态响应速度≤5ms；

 系统采用模块化结构设计，单个功率模块既能单独运行，也可组合协同构成更 大容量系统。

 柜内积木式安装、模块化设计

 任一模块的故障不得影响其他模块的正常运行和系统的整体运行。

 控制算法：要求采用智能算

 无功补偿要求：装置需要适应谐波环境下的频繁变化负载的要求，采用有源方 式进行无功补偿，补偿模式可选平衡补偿和不平衡补偿。

 人机界面：采用中/英文大屏幕液晶显示

 有源滤波范围可以达到 2-50，滤波效能可达 97%以上。

 噪音：≤65dB

 平均无故障时间：10 万小时

 装置具有通讯接口，和于后台监控系统通信。通信接口采用 RS485 或以太网口， 采用 MODBUS 通信协议，装置需提供开放的协议文本。

 扩容方式：支持多机并联扩容

C.结构及性能

 采用触控7寸液晶显示面板，在面板上能显示线电压有效值、电压谐波值、电流有效值、电流谐波值、视在功率、功率因数等运行参数，具备人性化操作软 件，操作简单快捷；

 采用全数字、模块化控制方式，CPU 采用3DSP 全数字控制系统、模块化设计， 主控中心做全封闭防尘处理；

 具备完整的保护装置，包括过载、过电流、短路、 IGBT 异常、系统失压、内置 电容器过电压等功能。故障出现后机器会自动报警且停止工作不会影响其他设 备正常运行；

 系统具备快速、完全的故障自检功能，包括欠压或过压、过流、风扇故障、功 率器件过温、输入保险丝熔断等各种故障自检，所有故障模块均可发出声光报 警，同时自动采取相对应的操作；

 IGBT 应选用知名品牌原装进口产品；驱动模块应选用知名原装进口驱动模块； 直流电容器应选用进口专用低感薄膜电容器。

 装置独立于电网阻抗及系统阻抗，不受电网阻抗和系统阻抗变化的影响，自动 消除谐振；自身的高频载波不能回馈到电网，对其它系统和设备进行干扰。

 自动限定在额定容量范围内100%输出，不发出过载导致设备超载或退出运行；

 具有缓启动控制回路，避免启动瞬间过大的突入电流，并限制该电流在额定范围内；

 当系统断电时，滤波器应自动断开；在系统恢复后，设备能自动恢复运行。

 用户可以通过滤波器控制器进行状态监测和控制设定,包括密码加锁功能，数据 测量功能，控制设定功能，事件记录功能，状态监控和报警功能；

 风冷，采用风扇进行智能散热控制。进风口安装防尘过滤网，模块内充分考虑 到模块运行中的散热问题。

#### 2.6.5 低压配电（控制）柜

#### 2.6.5.1技术要求

A.低压控制柜为固定式，采用全金属外壳。落地安装。

B.柜体构架采用 8MF 冷弯型钢局部焊接而成，构件、零部件、开孔等通用系数高，生产安装方便。

C.柜门与构件连接合理，转动灵活、稳定，且方便安装、拆卸。

D.柜体顶盖可拆除，便于母线安装调整，柜顶四角装有吊环，用于起吊和装运。

E.防护等级变配室内为 IP4X，其它为 IP55。

F.除说明或图纸明确标明外，控制柜均采用电缆下进下出线方式。

G.互感器、指示灯、按钮、控制开关、表计、端子、熔断器等元件选型应统一。

H. 技术参数：

l 频率： 50Hz,

电压： ≤1kV

中性点： 接地

l 短路电流： 30kA.

1. 设备元件采用与低压开关柜中同样厂家的产品及要求。

J. 柜体结构内部其它要求见 2.7.8.2 条款相关要求。

#### 2.6.5.2出厂检验

A. 参见低压开关柜相关要求。

2.7.11.3备件

A.参见低压开关柜相关要求。

2.7.11.4制造厂证书

A.参见低压开关柜相关要求。

2.7.12 现场控制箱

A.外壳：IP54

B 抗腐蚀性，酸保护：10%

C碱保护强度：10%.

D.电源： AC380V，50HZ

E.控制箱的材料为不锈钢，钢板厚度不小于 1.5mm。门采用三位置锁。测量表 计、控制开关、信号灯要安装在前面板上。微型断路器、接触器、继电器等安装在控制箱内。接线端子安装在两侧。 接线端子要采取防腐，防氧化措施。 进线断路器处设一级浪涌保护器。

F.主要设备元件采用与 MCC 低压柜内的元件为相同品牌的产品。

G.控制箱由卖方供货，其材料为 304 不锈钢。

#### 2.6.6 现场按钮箱

A.外壳：IP65。

B.按钮箱由 304 不锈钢制成，钢板厚度不小于 1.5mm。应具有良好的热稳定性和抗冲击性，绝缘强度高。

C.按钮箱至少应配有开、停、急停及运行指示灯。并根据需要配备转换开关。 所有带腐蚀性气体区域的接线端子要采取防腐，防氧化措施。

#### 2.6.6.1 现场保护器按钮箱

A.外壳：IP65。

B.保护器按钮箱由不锈钢制成，钢板厚度不小于 1.5mm。应具有良好的热稳定性和抗冲击性，绝缘强度高。箱内配备与潜水设备容量及数量相适应的动力及照明端子。

C.保护器按钮箱至少应配有开、停、急停按钮及运行指示灯。所有带腐蚀性气 体区域的接线端子要采取防腐，防氧化措施。

D.测量表计，信号灯，控制按钮安装在前面板上。电源端子和控制端子应安装 在箱内，有 30%的备用。接其中用于连接潜水设备电缆与 MCC 低压柜的电 缆，端子要选用与马达功率匹配的。

E.保护器按钮箱内应装设与之对应的设备的泄漏超温保护器。

#### 2.6.7 阀门和闸门电动头

A.阀门和闸门执行机构的现场控制装置应与执行机构为一体；但井内安装的阀 门或闸门应设置现场控制箱，地面操作。

B.操作方式：符合标准 VDE0530；

C.三相鼠笼电机：380V ，50HZ，绝缘等级F级。包括热保护开关，接线盒， 标准的引线和端子；

D.电动头应有断路器，接触器，热继电器，开度表，开、关位置指示灯，过扭及位置行程开关，手动/自动转换开关、开停按钮和防冷凝加热器。

E.防护等级：IP67；

F.全天候防护罩适用于室外适用；

G.环境温度：-20。C～＋40。C；

H.转换开关：“手动-O-自动”；

I.按钮：“开-停-关”或“起动-开-停-关-起动”；

J.正反向运行接触器需有机械及电气联锁；

K.输入信号：用于开/闭二次输入；

L.转换开关的位置信号及设备的开/关位置、故障等信号分别通过端子送往厂内 可编程控制器；

M.传动轴连接需满足 ISO5210 或 DIN3338；

N.控制回路预留厂内可编程控制器远方控制接点；

#### 2.6.8 潜水泵（搅拌器）接线箱

A.接线箱用于连接由潜水设备电缆与 MCC 或控制柜箱的电缆，接线端子要选用与马达功率匹配。

B.防护等级 IP65。

C.接线箱由不锈钢制成。

D.接线箱应具有良好的热稳定性和抗冲击性，绝缘强度高，电源端子和控制端 子应安装在控制箱内，有 30%的备用。

E.防火和阻燃性能要好。箱内安装板采用高防腐蚀镀锌板(不生锈)。电缆由底 部的进线孔进入(孔尺寸可变化) 。

F.小容量潜水设备要求按钮箱与接线箱一体设置，详见设备清单。

#### 2.7 自控系统及仪表的一般要求

#### 2.7.1 自控仪表系统总则

A.信息编码必须符合买方的相关标准要求。

B.防护等级

-机箱设备外壳等级严格按照《外壳防护等级（IP 代码）》（GB4208-2008） （IEC60529：2001 ，IDT）标准执行

- 室内设备防护等级：≥IP54

- 室外水上设备防护等级：≥IP65

- 水下及井内设备防护等级：IP68

C. 信号电平

- 监测及控制的模拟信号：4~20mADC

- 状态及报警指示的数字信号：24VDC

- 控制的数字信号：24VDC＋中间继电器（220VAC ，5A）

D. 防腐及环境要求

1.现场仪表及盘、箱、柜外壳设计要符合污水处理厂的环境要求，应采用 不锈钢材料，做法符合相关规范要求。

2.所有仪表检测元件，变送器，安装支架及防护罩等材料应满足污水环境 防腐蚀要求。

3.在污水厂环境下，所有仪表自控设备必须能够正常工作，并达到技术文 件所规定的可靠性和精度

E.设备技术要求

1对自控仪表系统的设计及应用等各方面负责、保证各设备及设计的整体 统一性。

2.提供为达到标书规定功能所需的各种部件，如信号隔离器、滤波器、保 护装置、放大器、转换器及其他相关部件。

3.对所有仪表电气线路及设备提供保护。以免受雷击、感应电流、过电压 的影响以及其他外力的损坏。

4.对计算机及类似的数字电路设备，状态、数字、脉冲量和模拟量的输入 输出必须采用光电隔离或电磁隔离。

5.电源设备应适合在电源电压为 220V±10%和频率为 50Hz±1%时工作， 电源设备应有被隔离的输出，并有避免电源的电压尖峰、过电压及电路 的装置。

6.控制系统应具有良好的接地措施，接地电阻满足国家有关的设计规定。

7.可编程自动控制器采用基于模块化组件的结构。允许用户带电插拔安装 在机架上的任何模板。可编程逻辑控制器的处理器的最大内存可达到 3M。在实际供货中可按照实际需要选择内存量， 处理器的内存要保证至 少 30%的余量。

8.在断电时，可编程自动控制器的内存由内置的电能存储器供电，在一定 时间内可保证数据及标签不丢失，提供适当容量的 SD 卡用来保存应用 程序。

9.应允许将可编程自动控制器连接在一台便携式终端上，用来进行工程的 就地操作、设定点调整、过程变量的查询。

10.可编程自动控制器的输入输出模块及接线端子应有 20%的余量。

11.可编程自动控制器应安装在控制柜中。

12.所有仪表的电路应为固态电路，所有设备为制造厂的最新产品。

13.所有仪表传感器与变送器之间信号连续，变送器输出 4~20mA 的标准信 号，并且隔离，标准输出接点为无源常开接点，接点容量为 220VAC/5A 以上。

14.除特殊说明外，所有变送器应有工程计量单位的刻度和 LCD 数字显示， 可与传感器一体或分体安装，必须方便操作人员的观察。

15模拟量输出要与测量范围成线性比例。

16仪表设计应提供维修和校验的方便，所有部件应有通用性和互换性。

17 卖方应提供传感器到变送器之间的电缆。

18.仪表应有零度和满度调整电路，并能方便地进行调整。应设计有温度补 偿电路和抗干扰电路。

19.卖方应提供仪表维修保养用专用工具二套，提供满足一年正常使用的备 品备件。

20.卖方提供的仪表自控产品应符合国际通用标准和规范。

#### 2.7.2 检验、交货和安装

#### 2.7.2.1 工厂检验

A.工厂检验和在卖方基地上进行检查和测试

1.卖方提供的所有设备和其备件、附件都应经过工厂检测。产品合格证、 检测记录和检测报告应提交买方。上述产品合格证应由设备制造商确认 并盖章。所有检测费用由设备制造商或卖方承担。

2.设备的工厂检验不能代替货物到现场的最终检验。

3.买方在设备生产过程中的一切适当时间有权在卖方所在地（包括卖方所 供设备及材料的生产厂）观察、检查，或者监督用于本合同的材料、工艺、所有设备性能的试验。如设备在其它场所生产，卖方应为买方取得 对试验进行视察、检查及作证的权利，就象在卖方所在地一样。

4.当设备测试在国内进行时，卖方应提前14天书面通知买方何时、何地、 对哪种设备进行测试。证书齐全的试验结果报告应及时送交买方。买方 将提前 7 天通知卖方是否要亲临监督试验情况。

5.如有试验未能通过,卖方应进行重新试验,且应在合适的时间内按同样规 定和条件进行。

6. 如卖方改变测试时间未预先通知买方，则所有重新测试的费用由卖方负 担。

7. 工厂检验报告随设备提交给买方。

#### 2.7.2.2交货和安装

A.所有设备和部件均应采取适当的保护，以避免运输或其它原因造成损坏。

B.未涂装的金属的表面应采取适当的保护措施以免锈蚀。\

C.卖方应与设备制造商联系安排设备的交付时间，以使设备到达现场后能尽快安装，尽可能的减少在现场的存放时间。

D.运输期间，设备和部件应包装完好以免损坏或泄漏。包装箱外面应标明净重、 内容、装箱及卸载的正常步骤。应该使送至现场、检查损坏程度、卸载和存 放的工作尽可能地简单。卖方应负责将合同设备运送至买方指定的地点（开 箱验货地或临时存放库）。卖方应负责指导卸货，并监督卸货全过程。

E.在安装开始之前 2 个月，卖方应提供详细的安装说明。并派有同样系统和设 备安装经验的工程技术人员负责在现场安装指导工作和买方指派人员的培训 工作。

F.在检查和确认土建施工误差满足要求后方可进行设备的安装工作。

G.在设备安装前，卖方应要求设备制造商到工程现场，并同买方一起对设备土建基础进行检验，再最终确认设备土建基础的施工及误差满足要求，并进行 验收后，方可进行设备安装工作。如果由于设备制造商未到场对设备土建基 础进行检查和确认，且由于土建施工的质量不合格造成设备运行问题，则由 此造成的损失和所发生的相关费用由卖方负担。

H.在设备安装期间，如果需要与土建及安装施工或已完成的工程之间进行某些 合作，卖方应予以合作。设备安装完成，买方和卖方、土建及安装工程承包人、监理人员应对设备安装质量进行检查。

I.如果系统设备由于运输或其它原因需要在现场进行组装或拼装，则卖方应派 有同类工程经验的专业技术人员负责现场指导组装或拼装工作。。

J. 设备安装完成，买方和卖方（设备制造商应参与）应对设备的安装质量进行 检查。如果安装质量满足标准并且设备能够运行转，设备试运转开始进行。 如果由于设备制造商未到场对设备的安装质量进行检查和确认，且由设备安 装指导不到位造成质量不合格造成设备运行问题，则由此造成的损失和所发 生的相关费用由卖方负担。

K.买方在设备安装过程中的一切适当时间，有权在卖方所在地（包括卖方所供 设备及材料的生产厂）观察和检查，或者监督卖方用于本工程的材料、施工 方案、施工设备及设施、所有设备调试检验等。

L.买方将参与设备交货、安装、试验和启动全过程所有阶段的工作，卖方应负 责对买方工程技术人员的指导和培训。

M.卖方应提供相关资料，并配合安装施工单位办理一切与其供货内容相关的如 压力容器、起重设备等特种设备的验收手续。

N.卖方应提供由各设备制造商培训过的经验丰富的合格人员，为所采购的设备 运送到指定位置、移交、安装指导（含设备现场组装指导） 及测试、启动和培训等提供所需的整套服务。

O.所有管道、阀门、压力容器、储罐等都应按相关规定进行压力试验。

#### 2.7调试及试运行（含性能测试）、验收

#### 2.7.1综述

A.卖方所供设备及系统从调试一直到性能测试合格及最终验收的全部工作由卖 方负责，买方负责配合。整个调试、试运行、性能测试大致分为以下几部分 内容：

**1. 调试及试运行（共 90 天）**

a. 安装检查（第一阶段）

b.试车前的检查及测试（第二阶段）

c. 试车、调试及测试（第三阶段，含清水试运行）

d.污水试运行及性能测试（第四阶段，共 60 天，其中性能测试期为 7 天）

**2. 验收**

B.设备及工艺系统的调试及试运行共分四个阶段进行。每个阶段进行完毕后， 应经买方和卖方进行阶段性验收，在阶段性验收合格后方能进行下一步工作。阶段性验收不能替代合同设备的最终验收。设备调试应在设备土建基础的施 工质量和设备安装的质量检查合格，并经阶段性验收后方可进行。

C.整个调试及试运行周期应不超过90天，其中污水试运行及性能测试周期应不超过60天（含性能测试周期7天）。当上述调试及试运行工作完成、且全厂连续、稳定运行30天（含性能测试周期7天），且达标、达产，所有设备及系统达到合同文件规定 的功能保证要求，买方将对卖方所供合同设备进行最终验收。最终验收合格后，进入合同设备二年（除特殊要求外）的质保期。

D.自设备质保期之日起卖方负责提供技术支持、培训和保障； 设备的运行操作、维护保养、易损件采购及更换工作将由运行接管方负责。

E.质保期内由于设备质量问题造成的维修由卖方负责。

F.卖方应服从买方在各个方面所作的协调工作。除此之外，如果卖方想要进行 的某项工作将会影响到工程进度时，卖方应至少提前 14 天向买方提交有关该 事宜的书面通知。

G.卖方应负责指导所有所供设备的空载及负载单机及联动试车、清水和污水试运行、 性能测试等工作，配合完成全污水处理厂的最终验收。

H.在系统设备调试及试运行（含性能测试）期间，如果由于设备的缺陷或其它 因卖方的原因造成设备功能不能满足时，卖方必须予以解决。 如果问题影响到全厂的运行，买方有权依照合同条款提出索赔。

I.除特殊要求外，在设备调试及试运行期间，所有润滑油、脂等的供货由卖方 负责，设备调试、清水试运行、污水试运行及性能测试期间的化学药剂、水、 电的消耗费用由买方负责。

#### 2.7.2 调试及试运行

#### 2.7.2.1 概述

A.在设备调试前，卖方应配合买方做好所有供货及安装的系统设备、管道及阀 门、电缆接线等的各项检查工作。

B.调试及试运行工作主要分为以下四个阶段：

1.安装检查：由卖方（应含设备制造商）及买方共同检查安装好的设备， 以保证其符合技术规定的要求。

2.试车前的检查及测试：按设备操作手册要求进行所有检查及测试。

3.试车、调试及测试：各设备开始单机运转调试及测试、相对独立的工艺 系统运转调试及测试，全厂所有系统大循环调试及测试，以及 72 小时的 清水试运行。

4.污水试运行及性能测试：从污水进厂之日起，为期 60 天，包含污泥培养 阶段以及 7 天的性能测试。

C.工艺系统设备在完成安装检查、试车前检查和测试两个阶段，并经验收合格 后，方可进入试车、调试及测试，以及污水试运行及性能测试阶段，每个阶 段和步骤进行完毕后，应经买方及卖方共同进行的阶段性验收后方能进行下 一步工作。

#### 2.7.2.2 安装检查（第一阶段）

A.当卖方认为所安装的设备是处于良好的工况时，应书面通知买方，由卖方及 买方共同执行安装检查，检查设备是否符合技术规定和正常操作的要求。卖 方应提供调试和试车所必需的一切设备、材料、劳力、建议、说明书和其它 设施。同时卖方应对买方的操作人员进行培训。

B.安装检查应包括如下内容（不限于此）：

1. 检查所有设备的安装是否正确、安装精度是否满足要求；

2. 检查所有设备安装的牢固性、连接和固定螺栓是否拧紧；

3. 检查所有管线系统的安装是否正确、焊缝、防腐喷涂及安装误差等是否满足要求，是否按要求进行过压力或气密试验，是否进行过吹扫等；

4. 检查所有电缆接线是否正确、是否有虚接；

5. 检查所有钢结构平台、支架是否稳固；

6. 检查所有设备及人身安全保护装置是否就位；

7. 检查所有膜元件是否有断丝，膜组器及配套设备和附件均已安装就位；

8. 检查曝气头是否有破损，平整度误差是否满足要求；

9. 检查所有阀门的安装方向是否正确；

10. 检查闸门、阀门等设备是否进行过闭水试验，及手动和自动操作检验（至 少 3 次）。

#### 2.7.2.3 试车前的检查及测试（第二阶段）

A. 每个设备安装完毕启动之前应进行调整并使其达到最佳的工作状态。

1. 检查所有系统组件的同心性、噪音、正确连接和满意的操作；

2. 检查所有设备的润滑点是否按要求加注润滑油、脂；

3. 检查所有过载保护、限位开关等安全保护装置是否已就绪；

4. 检查管路阀门的开闭位置是否正确。

5. 检查开关柜性能、参数、进出可编程控制器信号、仪表显示、按照模拟 或实际情况检查可编程控制器功能。

B. 在设备启动之前，所有试车前的检查及测试经设备卖方复核确认后，卖方应 通知买方证明设备及系统组成已经按照安装规范正确安装准备运行。

C. 在试车前的检查及测试完成之前不可进行试车、调试及测试。

#### 2.7.2.4 试车调试及测试（第三阶段）

A. 在试车前的检查及测试完成并得到买方的批准之后，卖方应安排设备单机试 车的日期。在此之前卖方应提前 7 日书面通知买方。在规定的试验之日，卖 方应完成最初试车试验或其认为有必要完成的试验。

B. 试车调试及测试包括单机设备试车调试及测试、设备联动调试及测试、系统 设备的联动试车调试及测试。试车测试完成之后应进行单独设备、系统设备 及工艺的性能试验。试验时间应根据现场实际进度确定。

C. 卖方应在买方的监督下，在现场对所有设备进行调试和清水试运行，以对设 备及系统各项功能、参数进行检测。卖方应负责编写一份调试运行的详细方 案和计划供买方审查和批准，其中包括：

1. 每一设备和装置的调试和试运行的方案及详细说明；

2. 每一设备和装置的调试和试运行的具体时间安排；

3. 每一相对独立的工艺系统的调试和试运行的方案及详细说明；

4. 每一相对独立的工艺系统的调试和试运行的具体时间安排；

5. 所有的装置应进行机械和电控方面试验以表明其每一部件的功能符合设 计要求；

6. 所有装置的操作程序应按控制系统的规定进行试验；

7. 应对所有泵、鼓风机和电机的转动情况进行检查。所有性能应进行测试， 并将所规定的工况和试验所得到的特性曲线进行比较；

8. 确认所有压力容器、储罐等都按相关规定进行过压力试验；

9. 所有的控制盘应按规定进行试验；

10. 应测试所有电机的绝缘电阻；

11. 应对所有起重设备进行负荷试验，应对其整个行程范围内的各个方向进 行测试；

12. 应对所有的仪器进行校正试验；

13. 应对所有设备的润滑系统进行测试；

14. 应对所有报警系统，过热、超负荷保护装置和安全设备进行检测；

15. 应对每个基本控制系统进行试验以证实所有的联锁和操作程序能符合技 术规定和起到保护主要设备的作用；

16. 应对就地控制系统进行试验以确认它们能安全控制相应设备和系统；

17. 应进行能表明装置可以完成规定功能所必需的其它试验。

D. 卖方负责进行单机试车和联动试车，工作应按下列步骤进行（如设备有特殊 要求，将按设备要求执行），如果某种设备不允许在无负荷条件下进行调试和 试车或不能按下述步骤进行时，卖方需提前 14 天告知买方，由双方共同协商 解决。试车步骤如下：

**1. 单机试车：**

a.单机试车步骤如下

- 单台设备点动；

- 单台设备无负荷运转2小时（如涉及，所有设备，一个接一个）；

- 单台设备满负荷运转8小时（所有设备，一个接一个）

b.在所有设备单机试车完成后，卖方负责对所供设备的控制系统、设 备信号、仪表信号、系统参数、设备联动情况等进行调试，由买方 进行配合。如果没有条件进行满负荷试运转，经买方同意后，可在 下一步进行。

**2.独立工艺系统联动试车**

a.对于自成系统的设备，在所有设备单机试车完成后，卖方负责对系 统的设备、管路、配电及仪表控制系统进行联动调试，由买方进行 配合。

b.清水试运行（根据现况条件由买方最终确定是否部分实施）

c.在自成系统设备调试完成后，将开始进行清水试运行工作。清水试 运行工作由卖方负责，买方进行配合。如果具备条件，应进行各独 立系统的负载试运行，在各独立系统运行稳定，且经阶段性测试达 到了设计负荷能力时，方可进行负载并网联动试车。

**3. 全厂 72 小时清水试运行**

a. 在全套系统设备调试完成后，将开始进行 72 小时清水试运行工作。 清水试运行工作由卖方负责，买方进行配合。

b. 清水运行 72 小时，并经阶段性验收合格后，买方将接管全部系统设 备。买方对全套系统设备的接管，并不免除卖方对合同设备所应承 担的相应责任。技术工作（如运行计划的制定、指令的发出等）仍 由卖方负责，买方负责配合（巡视、操作、简单维修等辅助工作）。

E. 某些特殊设备（如：不能空载运行的设备或系统）试运行可以省去一些步骤， 但最终步骤必须由买方和卖方共同确定。

F. 在相对独立的设备和系统试车调试及测试合格后可以进行阶段性验收。阶段 性验收不代表最终验收。

G. 在试车、调试及测试完成之前不可进行污水试运行及性能测试。

#### 2.7.2.5 污水试运行及性能测试（第四阶段）

A. 概述

1. 卖方应根据施工进度制定总调试及试运行计划，并报买方批准。总调试 和试运行方案及计划应至少包括如下内容：

a. 生物池污水试运行及性能测试的方案及详细说明

 b. 生物池污水试运行及性能测试的具体时间安排

c. 卖方提名的调试及试运行人员的详细情况

d. 为监督调试及试运行需要来自其它有关单位的人员

e. 污水试运行及性能测试期间所需要的操作人员

f. 污水试运行及性能测试计划的每一详细过程的说明及相关要求

g. 污水试运行及性能测试期间要完成的记录文件的格式与内容

h. 在污水试运行及性能测试中所有的仪表和仪器以及它们的精度要求 i. 取样、化验方法及说明（满足合同及相关标准要求）

j. 在污水试运行及性能测试期间可能产生的不正常情况和应对处置方 法。

2. 卖方应在买方的监督下，进行正常工作条件下的最终系统调整和操作试 验，以验证所有所供设备及系统运行满足标准规范及设计要求，所有设备、 系统运行应准确无误，所有控制操作应满足要求。

3. 污水试运行及性能测试必须在买方批准污水试运行及性能测试计划之后 进行。如上述三个阶段完成，且经阶段性验收合格后，买方将提前 7 天 通知卖方在正常条件下对设备进行污水试运行及性能测试。卖方应该做 到：

a. 与买方和同项工程的其它合同包的卖方就设备试验和交付有关事宜 进行各方面的合作。

b. 对装置的运转和安全负相应责任。

c. 确保所有的设备及系统在投入运行前处于安全和正常的工作状态。

d. 所有装置和设备的污水试运行及性能测试均应按照合同中所规定的

有关要求及买方批准的调试计划和制造厂商的要求进行。 e. 卖方应为买方提供所有性能试验数据和结果。

f. 卖方应向买方提交一份在污水试运行及性能测试中拟采用的计量措 施一览表，并征得买方的同意。该表应包括计量方法、建议采用的 仪器及其精确等级等。

g. 卖方应负责为满足每个合同规定的性能参数而可能采取任何合同设 备或系统进行改变或变更所发生的费用，并负责对设计资料、操作 手册进行修正。

B. 污水试运行及性能测试

1. 试车、调试及测试完成后，将由卖方进行污水试运行及性能测试，工作 应按下列步骤进行，如果不能按下述步骤进行时，卖方需提前 7 天告知 买方，由双方共同协商解决。

2. 污水试运行及性能测试完成，且经污水试运行合格后，经买方和卖方双 方确认方可进行全套系统的最终性能测试。

3. 污水试运行及性能测试步骤如下：

a. 污水试运行

- 在上述第三阶段清水试运行结束后，将开始污水试运行（包括活性 污泥的培养），此部分工作由卖方负责，买方进行配合。

b. 性能测试

- 当污水试运行达到合同文件规定的功能保证，且全厂能够连续稳定 运行、出水达标， 经买卖双方商定，进行阶段性验收。验收合格后， 并经买方同意，整个系统开始7天性能测试期。此部分工作由卖方 负责，买方进行配合。

C. 污水试运行及性能测试过程中，买方将按卖方提供的工艺调试方案参与工艺 调试工作。卖方仍应负责并指导买方完成污水试运行及性能测试整个过程。

D. 在污水试运行及性能测试期间，所有系统须满足设计要求，应能自动运行。

E. 进行与上位机通信试验，启动和上位机的通信, 确认全部信号能否按设计文 件的规定进行通信。

F. 进行自动运行试验，确认各设备的自动联动控制、连锁装置、运转、继电回 复控制等能否按设计图纸的规定进行动作。

G. 进行综合运行试验，确认全部设备运行稳定、可靠，无异常状况发生。

H. 在设备点动、单机试车、联动试车、清水试运行、污水试运行及性能测试期 间，买方和卖方必须到现场。上述工作将由卖方负责， 买方进行协调和配合。

I. 性能测试和验收除应满足合同要求外，还应满足相关的现行国家或行业标准。 测试方法如有相关国家或行业标准，可按相关标准执行；如无相关标准，可参照设备厂家提供的相关资料由买卖双方商定后进行。 J. 性能测试的主要内容包括：

1. 测试合同设备及各系统的处理能力（当来水水量不足时，按单系列达标 进行考核）及功能性指标；

2. 以卖方提供的综合能耗和原材料消耗指标为依据进行相对独立的系统能 耗及原材料消耗的考核。

K. 买方的工程技术人员将参与设备调试、试运行性能测试和验收全过程所有阶 段的工作，卖方应负责对买方工程技术人员的指导和培训。

L. 当试运行和性能测试完成后，卖方必须向买方提供系统性能参数表（7 份， 以中文或英文表示）。

#### 2.7.3 性能测试及验收

A. 上述污水试运行和性能测试阶段完成后将进行最终验收工作，最终验收工作 由卖方负责，买方进行配合。

B. 如经 30 天性能测试证明合同设备及系统满足下述要求，买方将以书面形式建议正式接收设备。

1. 设备及系统无任何缺陷；

2. 合同设备性能指标满足合同的要求；

3. 功能保证试验完成，并满足功能保证要求；

4. 全厂及各系统满足 7天不间断连续、稳定、可靠运行，且达标、达产（单 系列）。

C. 全部设备经过7 天的性能测试，所有设备、系统连续稳定运行且满足功能保 证要求，买方对所有设备进行最终验收，最终验收合格后进入设备质保期。 备质保期为一年。所有设备功能和试运转满足设计要求，买方将签发所有设 备的验收证明，不单独签发个别设备的验收证明。

D. 如果性能测试过程中有问题产生，卖方应在与买方确认的时间内解决问题， 并应得到买方的认可。。

E. 如果买方和买方确认试验成功并满足本工程规定的要求，并且无设备安装问 题造成：

1. 设备的损伤

3. 超过的噪声及振动

4. 磨损、间歇增加或质量下降以致引起缩短预期的寿命和效率下降

5. 增加的运行和维修要求及元件的损耗

6. 系统安全问题发生

F. 如果经确认性能试验的结果不能满足合同给定的要求，买方将通知卖方的工作结 果不予接收。

G. 如卖方的工作结果不被接受，卖方应在规定的期限内进行附加试验，调整、 更换、重新安装设备，并请求对未接受设备进行重新试验。

H. 如果经修改设备仍不能满足设计和技术要求的性能要求，卖方应更换一个满 足要求的设备，为此买方不支付任何费用。

I. 如果本项目在调试、清水和污水试运行、性能测试等各阶段需要取样检测， 卖方可根据性能测试和功能担保等工作要求提出取样检测各项指标的申请， 待买方同意后进行。阶段性验收测试的取样和化验费用由买方负责。 7天性 能测试阶段及最终验收时，应由买卖双方共同取样，化验工作可由双方分别 委托有资质的化验单位进行；也可由双方共同认可的有资质的单位进行化验 检测。取样及化验费用由买方负责。如果卖方对化验结果存有异意，则由双方共同认可的有资质的单位进行重新化验检测，重新化验的费用由卖方负责。

J.如果买方没有其它特殊要求，取样及采集频率可按第 6 节相关条款执行。

#### 2.7.4附件、备件和工具

A.调试及试运行（含性能测试）阶段：所有易损件、易耗品，以及正常情况下需要更换的备件等皆由卖方负责免费更换。卖方将免费负责由卖方的原因所造成的损坏的合同设备及部件的维修和更换。

B.一年质保期内：自设备进入质保期之日起卖方负责提供技术支持、培训和保障；设备运行操作、维护保养、易损件采购及更换由买方负责；质保期内由 于卖方原因造成的维修及部件更换由卖方负责；一年质保期内的易损件及易 耗品（例如：保险丝、指示灯、按钮）不在投标价格内，但卖方需在投标时 列出易损件及易耗品清单（写明正常运行时的更换频率）。

C.投标人在投标时应提供调试及试运行（含性能测试）阶段的工具、备件、易损件及易耗品，以及全套用于保证合同设备在一年质保期内正常运行的维护保养及修理的工具（含设备维修安装所需要的特殊工具）等，并计入投标总价。投标时，调试及试运行（含性能测试）阶段的工具、备件、易损件及易 耗品等可不提供明细清单；随机备件和一年质保期内备品备件等应在相应设 备的技术描述中列出清单（写明正常运行时的更换频率）。

D.卖方在污水试运行之前应准备齐全所有可能发生更换的备品备件，易损件及 易耗品等，以便及时替换，为按时完成污水试运行及性能测试提供保障服务。 在质保期开始之前，卖方应承担随机备品备件，易损件及易耗品（含油脂和 仪表标定液）的供货和更换服务的费用；如果卖方提供的备品备件、易损件 及易耗品不能满足调试及试运行（含性能测试）期间的更换，则卖方应在规 定的时间内免费补充提供。卖方在取得最终验收证书之前，应更换或修理好所有磨损或损坏的部件。一年质保期从性能测试达标、达产满足要求，生物池系统最终验收合格之日起计算。

E.在调试及试运行（含性能测试）期间内设备维修和备品备件更换时所发生的 人工费、交通费、住宿费等一切费用均由卖方负责；一年质保期内由于卖方 原因造成的维修及备品备件更换时所发生的人工费、交通费、住宿费等一切 费用均由卖方负责。

F.附件、备件和工具应是新的、从未使用过，并应与设备同时交付给买方，卖 方应示范特殊维修工具与附件的使用方法。执行合同所需的附件、特殊工具 和备件由卖方提供。

G.备件和附件应与主要设备分开包装，或置于设计为在规定的环境条件下能保 存很长时间的箱子内。任何不能按照以上方式包装的部件则应涂装临时保护 层以防腐，并避免机械损害。所有备件和附件应用简要的描述和部件号标识 清楚。不用于现场安装的备件应单独包装，并方便清点和存储，保证随时处于完好状态。

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

#### 2.8 设计联络、人员培训

#### 2.8.1 设计联络

A.合同生效后，卖方应向买方提供包括设计联络的总体时间安排、联络内容及 与设备制造商的合同签订计划等内容的总体计划报买方审批，并按照买方意 见实施。

B.合同生效后，卖方应在投标基础上尽快完成并提交所有系统的详细设计和设 备的安装图纸。买方将通过设计联络对卖方的设计进行审查，并提出可能的 修改意见。所有这些不能降低对卖方递交质量合格可行详细设计的要求。

C.设计联络会初定 5 次（将根据实际情况调整），地点在昆明市。卖方应派相关 技术人员参加会议，费用自负。

#### 2.8.2 人员培训

A.卖方应对买方受培训人员进行设备检验、操作和维修方面的培训。培训应包 括讲课、操作示范、参观等形式，应使受培训人员完全了解和基本掌握所有 合同设备的特性、结构、操作和维修要求等。培训地点应选在主要设备生产 厂或设备生产厂设计和提供的具有类似工艺或设备的污水处理厂或再生水处 理厂。

B.卖方应为买方受培训人员提供在设备所有操作项目中与设备相关的所需的工 作条件，使受培训人员了解整个操作系统，并有资格参与操作、检验、调试 和维修设备。

C.上述培训费用和担任培训人员的工资等应包含在设备费中。培训费用包括培 训费、食宿费、交通费、培训文件和资料费、医疗保险费等（不限于此）。受培训人员的费用由买方自负。

D.卖方应安排有资格和能力的技术工程师来现场对买方受培训人员进行培训和 解答问题。买方参加培训的人员为技术人员和工程师，如卖方培训工程师为 外籍人员，卖方应提供翻译人员。

E.按照买方的要求，在现场的卖方工程师应解答所有设备的操作和维修问题。

F.培训内容应至少包括：

- 健康和安全

- 装置和设备的手动操作

- 装置和设备的自动操作

- 正常运行中需要的手动操作

- 例行检查、润滑等

- 维护保养

- 装置和备件的拆卸和更换

- 故障的查找和排除

- 可能发生的紧急状况及处置方法

### 三、工艺系统及设备

#### 3.1 改进型 SBR 系统

#### 3.1.1 概述

A.本文叙述了改进型 SBR 系统设备、以及配套电气及仪表自控系统设备等的供 货、安装指导、调试指导和试运行的技术要求。

B.技术规定、设计资料、工程计划及附图等仅对本合同的一些特定特征作了说 明，并非涵盖所有细节，且在本规范中所提出的为最低限度的技术要求，并 未规定所有的技术要求和适用的标准，承包商应根据本规范所提供的各项外 部条件及限定条件，配备保证系统安全、可靠运行所必需的全部工艺设备、 电气设备、仪表自控系统设备及辅助附件，并提供所有设备的安装指导、单 机调试、联动试车、试运行、人员培训及软件编制工作等相关技术服务。

C.改进型 SBR 系统工艺采用功能性招标的方式，系统集成商应保证处理效果， 满足出水水质要求。以买方所提供的设计参数及图纸为参考设计，承包商可 以对此基础设计进行复核、修正、二次深化调整，或在给定的限定条件下和 总体占地面积和位置不变的基础上提出自己的优化设计方案。并配备满足系 统安全、可靠、卫生、低成本操作和维修所需的所有设备（应考虑一定的设 备备用量）、管路系统（规定的范围内），除图纸外，承包商在投标时还应提 交改进型 SBR 系统的计算书(须写明计算过程) 、运行成本分析及运行说明。

D.系统及设备的供货应包括所有工艺设备、阀门、 仪表、控制箱柜及按钮箱。承包商应对所供成套系统设备负有全部技术责任，包括分包（或采购）的设备、系统和零部件。

E.闸门阀门及接头等技术要求伸缩接头、波纹补偿器等参照 如下技术要求。

F设备采用的专利技术涉及到的全部费用均被认为已包含在设备报价中。卖方 应保证买方不承担有关专利的一切责任及费用。

G.对于改进型 SBR 系统成套供货的设备，承包商工作范围的电气部分应包括配 套提供的系统控制箱柜、设备单机的现场控制箱及按钮箱等。

H改进型 SBR 系统供货内设备与设备之间的动力及控制电缆的供货不属于本包的工作内容。

I.承包商应与施工和安装单位配合，并配合完成合同设备的进厂报验工 作。

J. 承包商不得提供贴牌产品和设备，如经证实承包商提供的产品和设备为假冒或贴牌产品，除退货外，承包商还应承担所有由此给买方造成的相关损失。

#### 3.1.2 工作范围

A.因为改进型SBR池为8座，所以承包商需要按照8座改进型SBR池的规模配套提供相应设备。

B.承包商应提供保证设备安全、稳定、可靠运行的全套设备、辅助及安装连接附件，并负责指导安装、指导调试及试运行等工作。设备主要组成部分及供货范 围如下（不限于此）：

1.改进型SBR系统设计等成套供货系统和控制系统的设计方案；

2.改进型SBR系统全套装置，主要包括：浮筒搅拌器、混合液回流泵、污泥回流泵、污泥提升泵、厌氧混合液回流泵、补充污泥回流泵、剩余污 泥泵、可提升式微孔曝气系统、固定式微孔曝气系统、空气控制出水堰、撇渣管等。

3.全套阀门

4.在线监测和控制仪表

5.自动控制系统

6.接线盒、现场控制箱

7.曝气控制系统

#### 3.1.3 进、出水水质

A.处理水量：旱季污水设计处理规模为 40 万 m³/d，雨季最大设计处理量为 60 万 m³/d，单座旱季污水设计处理规模为 5 万 m³/d，雨季最大设计处理量为7.5 万 m³/d 。

B.设计进出水水质

旱季水质净化厂设计进水水质(mg/L)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质指标 | CODCr | BOD5 | SS | TN | NH3-N | TP |
|  | 350 | 180 | 280 | 42 | 27 | 8 |

雨季水质净化厂设计进水水质(mg/L)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质指标 | CODCr | BOD5 | SS | TN | NH3-N | TP |
|  | 245 | 120 | 230 | 31 | 22 | 5 |

改进型 SBR 设计出水水质

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质指标 | CODCr | BOD5 | SS | TN | NH3-N | TP |
|  | ≤25 | ≤6 | ≤20 | ≤5~10 | ≤1.0(1.5) | ≤0.5 |

**注：括号内限制为水温≤12℃时的控制指标**

#### 3.1.4 技术要求

#### 3.1.4.1 工艺描述

A.本项目所用改进型 SBR 系统由 10 个单元格组成，改进型 SBR 原理如图所示:



B.单元1和单元7是SBR 池，1A 、7A 单元是缺/好氧池（后缺氧单元），可接收来自单元4的原水碳源，单元2是污泥浓缩池（泥水分离池），单元3是预缺氧池，单元4是厌氧池，单元5和5A是串联式两级缺氧池，单元6是主曝气好氧池。

#### 3.1.4.2 功能要求

A.改进型SBR系统应具有有机物降解、硝化、反硝化、磷吸收反应、污泥浓缩等功能。

B.整个系统应实现在线观测和自动化控制。

#### 3.1.4.3 浮筒搅拌器

A.采用干式搅拌器，具有良好的搅拌效果，无死区，无沉淀。

B.卖方应根据提供的工艺条件、池形，选择合适的桨叶形式，核算搅拌器的功

率，并提供相关资料。

C.搅拌机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，使用寿命 20 年以上。

D.设备在操作转速下运行必须平稳、无振动。

E.在最不利设计条件下连续工作，所有轴承应具有至少10万小时的使用寿命。

F. 能在冲击荷载情况下运行，其额定功率应大于搅拌机设计轴功率的 1.2 倍。

G.电机应具有过电流保护等功能。

H.电机采用直接驱动搅拌叶轮的方式。

I.电机功率应满足搅拌器性能要求。

J.搅拌器叶轮采用316L不锈钢。

#### 3.1.4.4 水泵

**A. 参数如下：**

**表一：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | **混合液回流泵** | **污泥回流泵** |
| 设备编号 | SBR1/8-PSB101/104 | SBR1/8-PSB201/204 |
| 数量 | 32套（16用16备） | 32套（16用16备） |
| 介质 | 污水 | 污水 |
| pH | 6～9 | 6～9 |
| 介质温度（C。） | 10~30 | 10~30 |
| 输送介质密度（kg/m3） | 1000~ | 1000 |
| 工作制（h/day） | 24 | 24 |
| 安装方式 | 根据图纸及系统情况配套选 择 | 根据图纸及系统情况配套选 择 |
| 安装地点 | 改进型SBR池 | 改进型SBR池 |
| 说明 | 全部变频控制 | 全部变频控制 |
| 形式 | 潜水水平轴流泵 | 潜水水平轴流泵 |
| 叶轮型式 | 螺旋桨式叶轮 | 螺旋桨式叶轮 |
| 流量 (m3/h) | 2800~3200 | 2200~2700 |
| 扬程 (m) | 0.7~0.8 | 0.7~0.8 |
| 效率(％) | / | / |
| 每小时允许起动次数(次) | ≥15 | ≥15 |
| 电源 | 380V/3ph/50Hz | 380V/3ph/50Hz |
| 电机防护等级/绝缘等级 | IP68H | IP68H |

表二

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | **污泥浓缩提升泵** | **补充污泥回流泵** |
| 设备编号 | SBR1/8-PSB301/302 | SBR1/8-PSB401/406 |
| 数量 | 16套（16用） | 48套（32用16备） |
| 介质 | 污水 | 污水 |
| pH | 6～9 | 6～9 |
| 介质温度（C。） | 10~30 | 10~30 |
| 输送介质密度（kg/m3） | 1000~ | 1000 |
| 工作制（h/day） | 24 | 24 |
| 安装方式 | 根据图纸及系统情况配套选 择 | 根据图纸及系统情况配套选 择 |
| 安装地点 | 改进型SBR池 | 改进型SBR池 |
| 说明 | 全部变频控制 | / |
| 形式 | 潜水水平轴流泵 | 离心潜水泵 |
| 叶轮型式 | 螺旋桨式叶轮 | 无堵塞叶轮 |
| 流量 (m3/h) | 1250~1850 | 400 |
| 扬程 (m) | 0.7~0.9 | 3.5 |
| 效率(％) | / | / |
| 每小时允许起动次数(次) | ≥15 | ≥15 |
| 电源 | 380V/3ph/50Hz | 380V/3ph/50Hz |
| 电机防护等级/绝缘等级 | IP68H | IP68H |

表三

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | **剩余污泥泵** | **碳源分流提升泵** |
| 设备编号 | SBR1/8-PSB501/506 | SBR1/8-PSB601/602 |
| 数量 | 48套（32用16备） | 16套（16用） |
| 介质 | 污水 | 污水 |
| pH | 6～9 | 6～9 |
| 介质温度（C。） | 10~30 | 10~30 |
| 输送介质密度（kg/m3） | 1000~ | 1000 |
| 工作制（h/day） | 24 | 24 |
| 安装方式 | 根据图纸及系统情况配套选 择 | 根据图纸及系统情况配套选 择 |
| 安装地点 | 改进型SBR池 | 改进型SBR池 |
| 说明 | / | 全部变频控制 |
| 形式 | 离心潜水泵 | 潜水水平轴流泵 |
| 叶轮型式 | 无堵塞叶轮 | 螺旋桨式叶轮 |
| 流量 (m3/h) | 120 | 400 |
| 扬程 (m) | 8.0 | 3.5 |
| 效率(％) | / | / |
| 每小时允许起动次数(次) | ≥15 | ≥15 |
| 电源 | 380V/3ph/50Hz | 380V/3ph/50Hz |
| 电机防护等级/绝缘等级 | IP68H | IP68H |

**B.其他技术要求详见如下描述**

 卖方应提供保证设备安全、稳定、可靠运行的全套设备、辅助及安装连接附 件，并负责指导安装、调试及试运行等工作。设备主要组成部分及供货范围 （不限于此）：

**1.潜水轴流泵**

-装配完整的潜水轴流泵（包括泵壳、叶轮、机械密封、泵轴等） - 耐磨环

-潜水电机

-提升链或钢丝绳、起吊锁扣、电缆固定装置（包括减震及固定架） 等

-每台泵需提供水下电缆（每台泵：不少于15米或长度根据现场条件 配）、电缆保护套、接头、紧固件、电缆接线箱、紧线器、电缆 夹

-渗漏保护器、过热保护器 (安装在现场控制箱内)

-现场控制箱（内置上述：电机综合保护器）

-泵导流筒、短管、三通及法兰、泵盖、橡胶活接头、防旋板、拍门 等

-变频器

-所有连接附件、化学地脚螺栓

-移动式吊架（带行走胶轮和定位机构）

**2. 排污泵**

- 装配完整的潜污泵（包括泵壳、叶轮、机械密封、泵轴等）

- 潜水电机

- 基座、鸭脚弯头及耦合装置

- 包括支架、导杆、提升链、支撑件

- 潜水电缆（每台泵：不少于15米或长度根据现场条件配）及保护套、 电缆固定装置、接头、紧固件、电缆接线箱

- 低液位保护器、渗漏保护器、热敏开关

- 液位计或液位开关等控制装置，具有低液位停泵、高液位启泵、超 过液位报警功能（信号上传中控室）

-现场控制箱，箱内预留远方控制接点及运行故障无源接点信号端子至PLC

-所有连接附件

**技术要求**

**潜水泵**

A.泵壳要有足够的厚度承受所有的负荷，包括静水压试验压力以及连续工作压 力。

B.离心泵与排水连接座密封应保证可靠无泄漏无脱落。

C.叶轮和泵轴之间采用键连接固定在轴的端部，并加以密封，叶轮和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。

D.离心泵叶轮采用闭式无堵塞设计或采用半开式多叶片、后扫式、无堵塞设计。半开式多叶片无堵塞叶轮的导叶部分应进行硬化处理，当叶轮旋转时能够通 过泵室（或插入环）上的释放凹槽对叶轮进行清洁，使叶片上不积累杂质， 从而维持水泵能无堵塞运行。叶轮具有特定角度的完全后扫式导叶，能够处理固体、纤维、粘稠污泥和其它污水中的杂质。叶轮锁定在轴上。

E.吸砂泵的叶轮表面应有耐磨损涂层，其使用寿命应不小于 3 年。

F.混合液回流泵为潜水轴流泵，安放于导流筒内，无需螺栓固定。

G.潜水轴流泵导筒安装于混凝土筒壁。导流筒内应设有定位装置，保证潜水泵 工作时泵体不产生转动。

H.潜水轴流泵壳的吸入口与导流筒底板的安装结合面处应有密封橡胶。

I.潜水轴流泵叶轮具自清洁功能，不易堵塞，并且有非常好的过流特性。叶轮应作动平衡和静平衡试验。

J. 泵和电机的轴应是连续无间断的轴，泵轴须是电机轴的延伸。耦连不能被接受。

K.泵轴应在油脂润滑的上下轴承上转动，上轴承主要用于承担径向力。下轴承 承担径向力及轴向力。轴承寿命最低为10万小时。

L.大功率潜水泵轴承应设置温度传感器，如果温度过高，传感器应实施报警并停机。

M.每台泵至少应配有上下两个双重独立的机械密封系统。密封在油腔内运行， 该油腔能以一稳定的流速对重叠的密封面进行润滑。

N.根据上述要求，潜水泵在蜗壳和叶轮间安装耐磨环。必须将耐磨环可靠地固 定在泵壳上，在正常运行条件下或逆向运转时都不会发生松动。耐磨环紧固 方式应考虑到拆卸方便。

**电机**

A.电机为感应式鼠笼电机。电机应采用专为潜水泵设计并能连续泵送温度最高为40℃的介质。为监视每相绕组上的温度，在定子绕组线圈中应装有热敏开 关，热敏开关应与外部电机过载保护相连接并接到控制柜。

B.潜水电机和水泵为保证其适配性均应由同一制造商制造。

C.组合服务因子（电压、频率、重力因素）应达到最小值为1.15，电机电压的 误差应为10％，电机设计在最高40℃环境下工作，并且定子绕组的平均温升不超过 80℃，应提供一份能显示转矩，电流，功率因素，输入输出功率和效率的性能表。该性能表还应包括启动和零负荷特性的数据。

D.卖方需提供电机的每个保护传感器的信号规格，保证信号能传送到 MCC

E.电机的定子绕组需安装超温传感器。

F.安装防渗漏传感器防止液体进入定子绕组。

G.水检测装置应安装在电机的电缆接线室内。

H.潜水泵电动机应是直冷式电机，即电机靠接触周围的介质水进行冷却。供货厂家需要根据设计院图纸运行水位考虑潜水电机配置冷却夹套。

I.所有电机功率大于 60kW 的电机均不接受无冷却夹套的设计。

J.电机功率的备用系数（配套系数）应满足 GB/T24674-2021 标准的要求。

K.电机能效等级应不低于 GB18613-2020《电动机能效限定值及能效等级》3 级， 变频泵电机 50Hz 时能效等级应不低于 GB18613-2020《电动机能效限定值及能效等级》3级。

**电缆密封**

A.电机配有用于控制和动力的水下电缆，并进行可靠的密封，。为了达到最大限 度地保护电机，即使在偶然的不正常运行情况下，电缆损坏且电机仍在水下， 电缆进口也不会有湿汽进入电机和接线盒，。

B.电缆进线密封设计应能消除一定的扭矩，以形成一个防水的潜水密封。

C.电缆接头部分，应采取措施防止由于温差引起的电缆内外空气交换。

D.电缆密封应可方便更换。

**主要零部件材料**

A.离心潜水泵

泵壳、电机壳 HT250及以上

泵座及鸭脚弯头 HT250及以上

叶轮 HT250及以上

耐磨环（如有） HT300或304不锈钢

泵轴(或轴套) 420或431不锈钢

机械密封 碳化钨或碳化硅

导杆或导向索 304不锈钢

泵吊架 AISI 304不锈钢

提升链 304不锈钢

所有安装连接附件/化学地脚螺栓 304不锈钢

B.潜水轴流泵

泵壳 HT250及以上

叶轮 不锈钢

耐磨环 不锈钢

泵轴(或轴套) 不锈钢420

机械密封 碳化钨或碳化硅

井筒组件 碳钢防腐

防旋流板 不锈钢304

泵吊架 碳钢防腐或热浸锌防腐

链/钢丝绳/电缆保护套/电缆固定 装置 不锈钢304

所有安装连接附件/化学地脚螺栓 不锈钢304

**控制**

A.潜水泵带现场控制箱或按钮箱。

B.现场控制箱应将水泵的状态信号以点对点或通信（带可编程控制器）的方式， 传输到相应的控制站并可以接受控制站的控制信号。

C.成套提供的检测仪表的电源由现场控制箱提供，其测量信号连接至现场控制箱并带有足够长的连接电缆。

**出厂检验**

A.所有泵在制造过程中与制造之后以及发运之前，应经受检查，包括材料及铸 件的检验，制造时部件与制造工艺的检验及油漆工作的检查。

B.在浇铸泵壳, 叶轮时所取得的试棒化学分析, 以验证其成分符合泵结构所批准的材料。

C.卖方应提供所有的泵轴机械密封及耐磨内衬材料的试验证明。

D.每台泵都应做以下试验:

1.静水压试验

2.泵的性能试验

3.泵的清水汽蚀试验

4.泵的噪音震动试验

**静水压试验**

A.每台泵应经受在正常运行条件和额定转速时,泵体应以最大工作压力的1.75 倍的压力做静水压试验。试验压力应至少保持30分钟,其间所有的连接和密 封处都不应有任何泄漏。

B.在泵体内保持压力试验期间,如探测到缺陷时,应进行 X-射线探伤,以确定缺陷的程度.允许的缺陷程度应按ASTME44所规定的严重程度2来确定。

**性能试验**

A.在泵内部施涂料之前, 除本技术说明另有规定要求外, 应按照国际标准 ISO-2548 用清水进行全部性能试验。

B.流量测量装置应符合国际标准 ISO2548 的规定。

C.在泵内部施涂料之前, 除本技术说明另有规定要求外,应按照国标 GB/T3216 《回转动力泵水力性能验收试验 1 级 2 级和 3 级》用清水进行全部性能试验， 试验标准达到 3B 等级。

**噪声和振动试验**

A.在进行泵的清水性能试验时，应对每台泵组进行噪声和振动试验，以证明是 否符合技术规定中的要求，噪声测定应遵照 ISO 或 GB 的有关要求，,在泵任 何工况运转时以声功率为准，在条件不具备时允许采用声压法，其噪声不得 大于规定值。振动测定应遵照 ISO 或 GB 的有关要求，在泵工作范围内的振 动评价应达到 B 级。

**固体通过能力试验**

A.泵应进行悬浮固体物通过能力试验，试验装置应能使各种固体物引入到泵的 吸水入口。

**泵的拒收**

A.如果未能通过以下试验，泵将被拒绝接受:

1.未能通过静水压试验

2.未能通过汽蚀试验

3.未能通过噪声和振动试验

4.未能通过固体物通过能力试验

5.未能通过满足国际标准 ISO2548 条款中所规定的消耗功率，效率，扬程 和流量的偏差极限

**调试与试车**

A.带负荷运行（根据池中容量可进行调整），检测水泵的流量、扬程及效率须符 合设计要求。

B.运转时应平稳、无异常声音、振动和温升，电机电流正常。

C.检测电机安全保护措施须符合潜水泵技术要求。

#### 3.1.4.5 曝气系统

A.生化池曝气系统为板条式微孔曝气器系统，系统供货工作范围包括系统内所有设备 （包括附属设备）以及系统所有配套的设施的制造、出厂检验、供货、指导安装、调试和试运行等内容。生化池底部曝气系统内所有管路（以池底向上 一米为界，包括：空气支管对接法兰及密封和连接螺栓、空气分配支管、固 定支架、池底曝气系统管路附件等）。

#### 3.1.4.6 可提升微孔曝气系统

A.可提升式曝气器采用板条式微孔曝气器，曝气器采用 EPDM 等材质及以上柔性曝气扩散膜（根据曝气温度选定,如PU材质等）、UPVC 支撑管、提升导轨及不锈钢管夹。

B. 提升曝气系统的整体提升导轨为镀锌钢，固定支架为不锈钢材质。

C.可提升式曝气系统配备电动提升装置，提升装置将曝气器升至水面后，曝气器可以做 360°旋转。

D.曝气系统设置有溶氧仪，通过仪表与控制阀（调节阀）之间的联动，可以控 制曝气量。

#### 3.1.4.7 固定微孔曝气系统

A. 固定式曝气器采用板条式微孔曝气器，曝气器采用 EPDM等材质及以上柔性曝气扩散膜（根据曝气温度选定，如PU材质等）、UPVC 支撑管及不锈钢管夹。

B.空气管材质为 UPVC，空气管固定支架材质为 304 不锈钢，固定螺栓 304 不锈钢。

#### 3.1.4.8 空气控制出水堰

A.空气控制出水堰的主要作用是控制反应池的出水，可有效防止曝气池内混合 液对出水槽的污染

B.出水堰材质为不锈钢。

#### 3.1.4.9 撇渣管

A.带手轮的电动旋转撇渣管，主要适用于收集序批池液面的浮渣，泡沫等漂浮 物

B.配渣管为不锈钢材质。

C.撇渣管能做60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。

#### 3.1.4.10 闸门

卖方应提供保证设备安全、稳定、可靠运行的全套设备、辅助及安装连接附件负责指导安装、调试及试运行等工作。设备主要组成部分及供货范围 （不限于此）：

- 装配完整的闸门（闸框及导轨、闸板、闸杆、密封等）

- 电动执行机构（一体式、带控制装置）

- 支座

- 闸杆托架

- 螺杆保护套

- 调整底板

- 所有安装连接附件、化学地脚螺栓

B. 资料提交

- 投标人在投标时，应提供闸门规格、电动头功率、闸门和电动头生产厂家的产品样本。

**铸铁闸门**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备编号** | **闸门规格(m)(W×H/Φ)** | **数量** | **水压 方向** | **闸口中心至池顶高(m)** | **闸口中心至液面最大距离(m)** | **驱动方式 密封方式** | **安装地点/ 说明** |
| SBR1/8-EA V101/104 | 1.0×1.2 | 32 | 双向 | 1.4 | 正 0.50 反 0.4 | 手/电动/金 属密封 | 改进型 SBR 生物池 |
| SBR1/8-EA V201 | 0.6×1.2 | 8 | 双向 | 1.4 | 正 0.50 反 0.4 | 手/电动/金 属密封 | 改进型 SBR 生物池 |
| SBR1/8-E GV101 | 1.2×1.2 | 8 | 正向 | 8.65 | 7.9 | 手/电动/金 属密封 | 改进型 SBR 生物池 |
| 电源：380V/3ph/50Hz |
| 防护等级/绝缘等级：IP67/F |
| 噪音：≤75dB(A) |
| 泄漏量：正向：1.0L/min.m；反向：2.0L/min.m |

**技术要求**

1. 铸铁闸门制造商应具有炉内净尺寸4000mm×4000mm规格以上的退火热处理车间以及树脂砂造型的设施，投标时应提供书面证明文件。闸门制造商应具备铸造与机加工的能力。
2. 闸门采用金属材料密封止水，升杆式闸门。闸门均为附壁式安装、四边密封。
3. 闸门的设计、制造及检验应满足 CJ/T 3006 标准的要求。闸板、闸框和导轨 均应按最大工作水压设计。并且，在最大设计水压下，闸板、闸框和导轨的 拉伸、压缩和剪切强度的安全系数不应小于 5。闸板挠度应不大于构件长度 的 1/1500。门板的厚度应在计算厚度上增加2mm的腐蚀余量。
4. 闸门设计最大正向受压应不小于 0.1MPa，反向受压应不小于 0.02MPa（计算 压力时必须根据闸门高度考虑闸门底部的受力）。若超过上述压力值，按实际压力值进行设计计算。闸门的闸板、闸框、导轨等应采用树脂砂铸型的铸造工艺，浇铸成型的铸件应质地细密，无铸件不允许有裂缝、疏松和浇不足等 缺陷。铸件浇铸后应通过热处理消除应力，以保证铸件的尺寸稳定、防止变形开裂而影响密封止水效果。闸框、闸板和导轨等主要铸铁件应进行时效处理。
5. 导轨可与闸框制成一体，也可用螺栓或螺钉等紧固件连接在门框上。闸板开 启到最高位置时，其导轨顶端应高于闸板高度的 2/3（下开式闸板应为全长）。
6. 密封座应分别置于经机加工的门框和门板的相应位置上，用于与密封座相同 材料制作的沉头螺钉紧固。在启闭门板过程中，不能变形和松动，螺钉头部 与密封座工作面一起精加工，其表面粗糙度不大于 3.2µm。
7. 在闸门两侧必须设置可调节的楔紧装置，楔紧副两楔紧面的表面粗糙度应小 于3.2µm。
8. 在工作水位条件下，正向止水闸门密封面的渗漏量应小于 1.0L/min.m（密封 长度）。反向止水闸门密封面的渗漏量应小于 2.0L/min.m（密封长度）。在最大工作压力条件下，闸门密封面的渗漏量应小于1.25L/min.m（密封长度），反向渗漏量应小于2.5L/min.m（密封长度）。
9. 闸杆应按最大工作开启和关闭力设计，其拉伸、压缩和剪切强度的安全系数 不应小于 5，且不小于在闸门关闭时电动启闭机装置输出推力的 1.25 倍。闸 杆的长径（回转半径，即闸杆小径/4）比不大于200，在最大工作压力条件下，闸杆无纵向弯曲或永久性变形，轴导架间距应不大于 2500mm。闸杆与导向 装置之间的间隙应小于 3mm。应设有闸杆保护套。闸杆稳定系数应不小于 2。 闸杆长度应留出至少 150mm 裕量。
10. 所有紧固件应按最大工作开启和关闭力设计，其拉伸、压缩和剪切强度的安 全系数不应小于 5，材质应为不锈钢。
11. 所有铸铁件应按重度腐蚀淹没的使用条件进行可靠的喷涂处理。在涂漆前必 须清除毛刺、氧化皮、锈斑、锈迹、粘砂、结疤和油污等脏物。将浇口、冒 口、多肉和锐边等铲平，保持表面平整光洁。闸门非工作接触面的涂漆不得 有起泡、剥落、皱纹和流挂等对外观质量有影响的缺陷。清水池闸门的防腐 喷涂应采用无毒船舶水仓漆，底漆膜（干膜）厚度应不小于 0.15mm，面漆膜 （干膜）厚度应不小于 0.1mm，总漆膜厚度不小于 0.25mm；其它闸门可采 用环氧沥青漆，漆膜厚度要求同上述要求。
12. 闸板应能在任何高度位置定位。下开式闸门的导轨长度应为闸板的全长。须
13. 在闸导轨底部设挡块，闸板与闸杆的连接应有锁紧装置，防止闸板脱落。
14. 闸门的闸框及导轨、轴导架等的固定安装均不设预埋铁，应采用化学地脚螺 栓安装。
15. 电动调节型闸门采用电动调节启闭机，接收控制信号完成开度调节，并反馈 开度信号至中控室。电动调节启闭机应能频繁启停。
16. 闸门在全开位置时，应保证闸板100%在闸框导轨内，并设置压紧装置将其紧迫，避免由于水流冲击造成的振动。

**启闭机**

A. 启闭机的启闭力应大于最大计算启闭力的 1.35 倍。启闭机应设有手动操作机 构，且手动操作力不大于 200N。手轮或手柄上应标有闸门开、闭方向，顺时针为关闭。操作高度离地面 0.75~1 米。动力驱动的闸门的启闭装置输出转速应不小于 18r/min，启闭速度应不低于 0.25m/min。电动执行机构应设置刻度 盘来指示闸门的开闭及任何中间位置。电机功率的备用系数应不小于1.3。

B. 电动执行机构的控制装置应与执行机构为一整体。应设置刻度盘指示闸门的 开闭及任何中间位置，并安装过扭矩保护装置及限位开关、自动/手动开关、 防冷凝加热器、温控保护开关等。应能满足全天候运行要求，免维护。

C.在电动执行机构上，电机、一体化控制单元、用户端子等应采用插拔接头的 方式，其安装在 4×90 度角方向可调，便于安装调试和维修更换。

D.应采用按钮式开关操作，使控制按钮与控制电路之间完全密封隔离无机械接 触。防止外部环境的有害气体与内部电路的接触。

E.电动执行机构的手动操作在手动操作模式下可以设定行程开关和执行紧急操 作。当电机在停止状态时， 拉动手/自动切换手柄可以将电动机与传动机构脱 离，同时，将手动机构与传动机构连接在一起。

F. 由于地下车间光线比较暗，启闭机应配置 LED 开闭指示灯，以便于闸门运行状况的观察和操控。

G. 所有跨越闸门的开闭信号要上传至中控室。

**其它要求**

A.闸门的闸框及导轨、轴导架、启闭机等的固定安装均不设预埋铁，应采用化 学地脚螺栓安装。

B.丝杆应有可靠的防脱落保护。丝杆外应有可显示丝杆位置的保护罩，用足够 数量的不锈钢螺栓牢固固定在启闭机上，保护罩本体应采用不锈钢304制作，应设有刻度指示闸门的开启位置。保护罩本体上开槽后用有机玻璃封堵，以便于观察闸门的开闭位置。保护罩中心与丝杆轴线偏差不得大于 5mm。开度指示器应准确可靠。

C.当闸孔洞带有穿墙套管时，穿墙套管的外径一般大于闸孔径 90~100mm，闸 框的固定螺栓与套管之间应留出至少 80mm（根据化学螺栓生产厂家的安装 手册确定）的间隙。保证闸门安装的牢固性。

D. 启闭机座底部应配一块调平钢板，用于启闭机安装时机座调平，保证设备安 装精度。也可采用靠背螺母来调整启闭机的安装精度，配套调整螺母为本合 同供货范围。

**主要零部件材料**

|  |  |
| --- | --- |
| 闸框及导轨 | QT450-10 |
| 闸板 | QT450-10 |
| 闸杆 | 2Cr13 |
| 楔块 | 铜合金 |
| 密封座 | 铜合金 |
| 闸杆螺母 | 铜合金 |
| 闸杆保护套 | 06Cr19Ni10 |
| 启闭机座 | QT450-10 |
| 调平底板 | 碳钢防腐 |
| 所有安装连接附件/化学地脚螺栓 | 06Cr19Ni10 |

**控制**

A.电动闸门的控制装置与驱动装置为一体。

B.电动闸门执行机构应以无源接点的形式输出故障、全开、全关、就地/远方转 换开关位置信号，并接受远方的控制信号。

**出厂检验**

A.按 AWWAC504 标准校核启闭机的所有功能，并进行常规试验。

B.闸门总装后，应作适当调整，并进行 2~3 次全启全闭操作，保证移动灵活。 当门板在全闭位置时，密封座处的间隙不大于0.1 mm,闸板与闸框导向槽之间的前后总间隙不大于1.6mm,闸板密封座下边缘应高于闸框密封座下边缘， 其相对位置应不大于2mm。当闸板在全闭位置时，门板与门框的各楔紧面应同时相互楔紧。

**调试与试车**

A. 按照标准 GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》第七章的要求 进行试运行试验。

B.闸门安装后,应对电动启闭机内的润滑油脂进行检查和加注。

C.闸门安装完毕后应对密封面、滑道表面进行彻底清理，不得有任何杂物，清理后闸门在无水条件下，至少作门板启闭3次试验，操作灵活，手感轻便，齿杆副啮合平稳，门板无卡位、突跳现象，限位准确，启闭机的过载保护机 构应动作灵敏可靠。

D.正常水压条件下，正向止水闸门密封面 的渗漏量应小于 1.0L/min.m（密封长度），反向止水闸门密封面的渗漏量应小 于 2.0L/min.m（密封长度）；在最大设计水位条件下，正向止水闸门的泄漏量 应不大于 1.25 L/min.m（密封长度），反向应不大于 2.5 L/min.m（密封长度）。

E.限位开关与闸门实际位置相符，行程限位器的位置重复偏差不大于±5mm。

F.手动操作力矩应小于150Nm。

#### 3.1.4.11阀门及接头

刀闸阀和浆液阀

A.刀闸阀和浆液阀应满足 JB/T8691-2013 标准的要求。

B.阀体为整体式，不允许有任何铸造缺陷。阀体的结构长度和极限偏差应按 GB/T 12221-2005 中的规定。

C.两侧法兰面上位置相同的两螺栓孔的同轴度公差值应≤1.0mm。

D.阀板由铬镍不锈钢板制成，阀板两侧的平面度不低于 1.6μm。阀板与阀杆的 连接应牢固可靠，在使用中不应脱落。

E.阀杆的传动螺纹应为梯形螺纹。阀杆和阀杆螺母的旋合长度不得小于阀杆螺 纹直径的1.4 倍。

F.填料压盖采用整体式。

G.阀体内外表面及非不锈钢材质的阀板应采用静电环氧树脂喷涂防腐

H.驱动手轮上应清楚地标明阀门开闭方向，手轮顺时针旋转为关闭阀门，人工 操作力应不大于15kg。如手动操作力过大，应考虑用齿轮箱辅助操作，降低手轮上的操作力矩。

I. 所有放空用浆液阀或刀闸阀应采用不锈钢材质的阀体及手轮。

**蝶阀**

A.阀门分别为双偏心和中线型结构，双向密封。阀门应满足CJ/T 261-2015标准要求，且弹性密封的蝶阀应不低于GB/T12238-2008 标准的要求，金属密封的蝶阀应不低于JB/T8527 标准的要求。

B.阀体应采用高强度球墨铸铁材料，整体树脂砂型铸造工艺铸造而成，不允许 有任何铸造缺陷。内外表面均用喷砂抛丸方式除锈后进行环氧树脂喷涂。金属密封的阀门采用铸钢阀体。

C.阀板(DN<300)需采用中线型阀门，应根据介质条件选用与之相适用的阀板材 质。阀板的边缘应带有能起到密封效果的突缘；密封橡胶完整地覆盖整个阀 体内部，牢牢的固定在阀体上，密封橡胶材料采用 EPDM，鼓风机出口应采 用耐热橡胶。蝶阀为双向密封，对流体无方向要求，即使在最高工作压力条 件下也应可靠地达到零泄漏。

D.阀板(DN≥300)需采用双偏心或三偏心阀门，应具有良好的导流性能，压降小 的特点。在水流速较高时， 各流道水流能相互制衡，避免阀板出现颤抖现象， 确保阀门的稳固性。阀板边缘需用 316 不锈钢以火焰喷涂工艺包覆以增加板 阀边缘强度。

E.阀座(DN≥300)采用燕尾式自锁紧结构，无需任何固定装置也不产生任何松 动；阀座密封圈材料应有良好的耐磨性及抗老化性，阀座区域不会出现任何 锈蚀。阀体上的密封橡胶圈应具备在表皮破损的情况下，在阀外进行在线维 修而不需要将阀门拆卸或停水再进行维修。

F.阀体上的密封座也可采用耐磨型不锈钢材质，且表面应平整光滑。阀座耐腐 蚀、耐磨损和高强度，阀座与阀体同寿命。阀板密封圈以锯齿状可靠地嵌入 阀板上，无需螺栓固定，且有一定的嵌入自由度, 能利用水压在一定范围内 自身调节密封，保证双向密封。不用特殊工具，可对橡胶阀座进行更换或调 整。

G.阀体内外表面及非不锈钢材质的阀板应采用静电环氧树脂喷涂防腐。鼓风机出口蝶阀 应采用耐高温防腐涂料。

H.阀杆可为整体也可为分体短轴，其嵌轴孔的长度应小于轴径的 1.5 倍。蝶板 和阀杆的连接强度应至少能传递阀杆所能承受的最大扭矩的 75%，且在给定 的工作条件下不松动。

I.轴承应能承受阀杆所传递的最大荷载，且为自润滑轴承。阀杆伸出端橡胶密 封圈不应少于三道。

J.曝气鼓风机和反冲洗鼓风机出口处蝶阀应能长期耐受 200℃以上的高温，鼓 风机出风管路的阀门应采用氟橡胶或金属密封。生物池空气管路阀门应能长 期耐受 50~100℃的高温。

**阀门驱动装置**

A.驱动装置应能保证蝶阀在最高允许工作压力和最大流速的工况下正常操作。 应不低于GB/T 24923-2010 标准的要求。

B.电机应为鼠笼电机,应包括热保护开关、接线箱、标准线夹和销等。

C.电动执行机构操作方式应符合 VDE0530/IEC34 的要求。电动执行机构的最大 输出扭矩应大于额定扭矩的3倍。

D.电动执行机构连续运行时间应不低于30min。

E.电动执行机构应设置刻度盘来指示阀门的开闭及任何中间位置，并安装过扭 矩保护装置及限位开关、自动/手动开关、防冷凝加热器等。

F.其密封应符合 DIN 40050/IEC 529 标准要求。

G.与阀杆的连接形式应符合 ISO5210。

H.电动执行机构应设有手动操作机构，且手动操作力不大于 150N。

I.现场控制装置和执行机构应为一体。阀门井中安装的电动阀门应采用控制箱， 安装在地面以上，以方便操作。

J.电源： 380V/3ph/50Hz

K.防护等级/绝缘等级： IP67/F

L.电机噪音： ≤75dB(A)

M.手动阀门应采用蜗轮蜗杆结构，且手动操作力不大于150N。

**止回阀**

A.止回阀应满足 JB/T 8937-2010标准的要求。污水介质用止回阀的结构型式为单板旋启式。当阀门开启时，阀板不会阻挡通道。

B.阀体应整体铸造，并按最大工作水头设计，要有足够的强度和刚度，以承受 流体的压力。法兰尺寸应符合 ISO 标准。

C.阀体不允许有任何铸造缺陷。阀体的结构长度的极限偏差应≤±1.5mm。

D.阀板的断面形状应保证对水流的阻力为最小。

E.密封材料为橡胶，当止回阀动作时不允许有任何松动和泄漏。阀座应易于更 换。

F.止回阀连接端尺寸及连接端面型式应符合 GB/T 9124 或 GB/T17241 的规定。

G.阀板由球墨铸铁制成，阀板与销轴的连接应牢固可靠，在使用中不应脱落。

H.鼓风机用止回阀为双平板型、带有弹簧挡板且中心绞链支承、铸铁阀体及铜 阀板。不锈钢绞链销及硅酮或氟橡胶密封圈，面向阀体的阀板平面应带有弹性密封圈。两块阀板均分别由绞链支承并自带弹簧。阀门体为环状并具有两个平端面，以便用螺栓和法兰相接。当阀门通过鼓风机额定出口流量时，其压力损失应不大于 100毫米水柱。阀门适用于200℃温度。

I.阀体上应有清晰的箭头，以指示介质流经过止回阀的流向。

J.阀体内外表面及非不锈钢材质的阀板应采用静电环氧树脂喷涂防腐，内表面 涂层厚度不小于250μm，外表面涂层厚度不小于200μm。

**微阻缓闭止回阀**

A.微阻缓闭止回阀为外阻尼单板旋启或蝶形结构（根据安装管路长度尺寸确定）

阀板由油缸活塞控制缓闭。止回阀开启时，蝶板伸出长度不应影响使用。

B.微阻缓闭止回阀应满足CJ/T 154标准要求。微阻缓闭止回阀采用法兰连接， 法兰连接尺寸、密封面型式应符合 GB/T 17241.6、GB/T 17241.7 或 GB/T 9124 的规定。

C.止回阀应设有调节缓闭时间的调节装置，缓闭时间应在1～60 秒范围内可调。

D. 缓闭油缸及活塞应为外置式。缓闭装置中的阻尼活塞缸的容量应与使用的调节阀等匹配，避免阻尼活塞缸和管道的压力过高，达到可调和消除水锤的目的。

E.缓闭装置阻尼活塞缸的材料应满足系统压力的要求，活塞、活塞杆的表面应镀硬铬，活塞、活塞杆密封圈应采用丁腈橡胶等耐油材料。

F.密封面的形式根据使用条件选定。

G. 阀体内外表面及非不锈钢材质的阀板应采用静电环氧树脂喷涂防腐。

H.最大允许泄漏量应符合 GB/T 13927 的规定。

**闸阀**

A.闸阀应满足 CJ/T 216 标准的要求。

B.阀体、法兰及阀座应为整体铸造。

C.阀体底部不应有凹槽，阀座处流道内径应与公称通径一致。

D.闸板应为弹性闸板，其骨架为球墨铸铁整体铸造，骨架内外表面全部包覆橡 胶。采用模压硫化成型工艺，硫化后的橡胶不应有气泡、裂纹、疤痕、创伤、铸铁外露等缺陷。闸板包覆橡胶的厚度应不小于2mm。严禁使用再生橡胶或 含石棉材料。

E.阀杆与阀板的连接应牢固，在任何工作条件下阀板不会发生脱落。

F.阀体内外表面及非不锈钢材质的阀板应采用静电环氧树脂喷涂防腐，内表面 涂层厚度不小于250μm，外表面涂层厚度不小于 200μm。

**球阀**

A.阀门设计、制造、出厂检验、包装及运输送、检验及调试等均应满足GB/T 21385-2008标准的要求。

B.法兰与阀体为整体铸造或锻造，不允许有任何制造缺陷。阀体的结构长度和 极限偏差应按GB/T 12221 标准的规定。法兰可采用凸面式结构，并满足 GB/T 9124 标准的规定。

C.球阀的流道应为圆形全通径型式。

D.球体为实心结构，不允许用空心球体。

E.阀杆应设计制造有足够的强度，保证阀门在规定的使用范围内不产生永久变 形或损伤。阀杆的抗钮强度应至少超过在阀体外阀杆抗扭强度的20%，且其结构型式应保证如若阀杆发生破坏，在介质压力作用下，阀杆不会飞出。

F.填料压盖应可在不拆卸球阀的任何零部件的情况下可调节填料的密封力。

G.球阀应能经受公称压力的 1.5 倍的压力试验，试验后，壳体（包括填料函及阀体与阀盖连接处）不得发生渗漏或引起结构损伤。密封性能应符合 GB/T 13927-2022 标准的D级规定。

H.阀体外表面采用静电环氧树脂喷涂防腐，表面涂层厚度不小于 150μm。内表 面的防腐及耐磨涂层应根据输送介质条件合理选配。

I.驱动装置应能保证阀门在最高允许工作压力和最大流速的工况下正常操作。 应不低于GB/T 24923-2010标准的要求。

J.电机应为鼠笼电机, 应包括热保护开关、接线箱、标准线夹和销等。

K.电动执行机构操作方式应符合 VDE0530/IEC34 的要求。电动执行机构的最大 输出扭矩应大于额定扭矩的 3 倍。

L.电动执行机构连续运行时间应不低于30min。

M.电动执行机构应设置刻度盘来指示阀门的开闭及任何中间位置，并安装过扭 矩保护装置及限位开关、自动/手动开关、防冷凝加热器等。

N.其密封应符合 DIN 40050/IEC 529 标准要求。

O.与阀杆的连接形式应符合 ISO5210。

P.现场控制装置和执行机构应为一体结构。电动执行机构应设有手动操作机构， 且手动操作力不大于150N。

**主要零部件材料**

A.拍门

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体 | QT450-10 |
| 阀板 | QT450-10 |
| 阀轴 | 2Cr13 |
| 阀座 | 丁晴橡胶 |
| 所有安装连接附件 | 06Cr19Ni10 |

B.刀闸阀

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体（及阀盖） | QT450-10或铸钢/06Cr19Ni10 （放空阀） |
| 阀板 | 06Cr19Ni10 |
| 阀轴 | 2Cr13 |
| 阀座 | 三元乙丙橡胶 |
| 手轮 | QT450-10 |
| 所有安装连接附件 | 06Cr19Ni10 |

C.浆液阀

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体 | QT450-10或铸钢/06Cr19Ni10 （放 空阀） |
| 阀板 | 06Cr19Ni10 |
| 阀轴 | 2Cr13 |
| 阀座 | 丁腈橡胶 |
| 手轮 | QT450-10/06Cr19Ni10（放空阀） |
| 所有安装连接附件 | 06Cr19Ni10 |

D. 蝶阀

|  |  |
| --- | --- |
| 双偏心橡胶密封蝶阀阀体/阀板 | QT450-10 |
| 阀体(DN<300) | 球墨铸铁（QT400-18）包覆三元乙 丙橡胶 |
| 阀板(DN≥300) | QT450-10 |
| 阀板(DN<300) | 化学药剂介质：不锈钢或球铁喷 塑 ；污水及空气介质球墨铸铁 （QT400-18）镀镍或镀铬； |
| 阀杆 | 2Cr13 |
| 密封圈 | 三元乙丙（EPDM）或丁腈橡胶（水 或污水介质）/0Cr17Ni12Mo2或氟 橡胶（热空气介质） |
| 阀板边缘(DN>300)或阀座 | 0Cr17Ni12Mo2或铬镍不锈钢 |
| 手轮 | QT450-10 |
| 所有安装连接附件 | 06Cr19Ni10 |

E. 止回阀

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体 | QT450-10或铸钢 |
| 阀板 | QT450-10 |
| 销轴 | 1Cr18Ni9Ti |
| 密封 | 丁腈橡胶 |
| 所有安装连接附件 | 06Cr19Ni10 |

F.微阻缓闭止回阀

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体 | QT450-10 |
| 阀板 | QT450-10 |
| 销轴 | 1Cr18Ni9Ti |
| 密封 | 丁腈橡胶 |
| 所有安装连接附件 | 06Cr19Ni10 |

G. 闸阀

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体 | HT250 |
| 阀板 | 球墨铸铁包覆橡胶；甲醇储罐用闸 阀的橡胶应能耐甲醇腐蚀 |
| 阀轴 | 2Cr13 |
| 所有安装连接附件 | 06Cr19Ni10 |

H. 球阀

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体 | 铸钢或锻钢 |
| 球体及金属阀座 | 锻钢+硬质合金 |
| 阀杆 | 根据输送介质及受压条件选用 |
| 阀座弹簧 | 不锈钢 |
| 手轮 | QT450-10 |
| 所有安装连接附件 | 经调质处理的高强度合金钢并经 热浸锌处理 |

I. 排气阀

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体 | 球墨铸铁 |
| 阀盖 | 球墨铸铁或碳钢 |
| 密封环 | 丁腈橡胶 |
| 活塞 | 不锈钢304 |

J. 真空破坏阀

|  |  |
| --- | --- |
| 阀体 | 球墨铸铁或以上 |
| 阀盖 | 球墨铸铁或以上 |
| 阀瓣 | 不锈钢304+丁腈橡胶（NBR） |
| 阀座 | 不锈钢304 |
| 弹簧 | 不锈钢304 |
| 滤网 | 不锈钢304 |
| 排气罩 | 球墨铸铁或Q235 |

K.密封垫片

|  |  |
| --- | --- |
| 密封垫片 | 污水介质及含油介质的管道密封 垫片材质为丁腈橡胶；酸、碱介质 的管道密封垫片材质为乙丙橡胶； 100 度以下高温空气管可选用乙丙 橡胶密封垫片，100 度以上高温气 管或压缩空气管道应选用石棉橡 胶板垫片 |

**控制要求**

A.电动阀门的控制装置与驱动装置为一体。

B.电动阀门应该以无源接点的形式输出故障、开闭、就地远方位置，并接受远 方的控制信号。调节阀的位置和调节信号为 4~20mA。

C.电动调节阀的技术要求详见本规范第5节《仪表自控系统》。

**出厂检验**

A.每台设备在出厂前须进行出厂检验，检验合格并附有产品合格证和使用维护说明书方可出厂。

B.所有阀门及执行机构在制造与装配之后以及在制造厂发运之前均应经过检查与测试，其中包括材料及铸件的检查与试验，制造时的部件与工艺检查，制造后性能测试以及油漆工作的检查与测试。

C.阀门应按 GB/T 26480-2011 标准的要求进行出厂检验和试验，并按 GB/T 13927 标准 20℃下最大允许工作压力的 1.5 倍进行压力试验,并按 GB/T 13927 标准 20℃下最大允许工作压力的 1.1 倍进行阀门的密封检验, 阀体、法兰连接、 阀杆和阀座密封均不允许有泄漏。

D.应按 JB/T 8528 检验执行机构的功能。

E.刀闸阀和浆液阀的工厂检验应按 JB/T 8691 中的项目进行,并满足其要求。

F.蝶阀的工厂检验应按 GB12238-2008 中的项目进行,并满足其要求。

G.止回阀的工厂检验应按 JB/T 8937 中的项目进行,并满足其要求。

H.微阻缓闭止回阀应按 CJ/T 154 标准中相关条款进行如下出厂检验测试，并满 足其要求：

1.阀瓣（蝶板）启闭灵敏性试验

2.缓闭开度试验

3.缓闭时间试验

4.缓闭装置中的阻尼活塞缸试验

5.停泵产生的阀门关闭水锤峰值及水泵倒转速度测试

6.流阻系数的测试

**调试与试车**

A.阀门安装完成后, 设备安装完成后,卖方应负责现场调试,并按上述标准中的项目进行现场检验运行测试,满足要求方可验收。

B.阀门在无负载条件下，至少作阀板启闭3次试验，阀门关闭时，应无渗漏现象。操作应灵活，手感轻便，螺杆副旋合平稳，阀门无卡位，限位准确，限位开关的重复性偏差≤1mm。

C.电动执行机构的扭矩开关应灵敏可靠。

D.不允许有任何泄漏。

E.蝶阀和浆液阀的手动操作力矩应小于 150Nm。

 **伸缩接头、橡胶柔性接头及波纹补偿器**

A.卖方应提供保证设备安全、稳定、可靠运行的全套设备、辅助及安装连接附 件，并负责指导安装、调试及试运行等工作。系统供货的伸缩器、橡胶柔性接头及金属波纹膨胀节将由卖方根据系统设计实际需要配置并供货，并根据介质情况合理选 择结构型式及材质。设备主要组成部分及供货范围（不限于此）：

-装配完整的伸缩接头及密封垫片、安装连接附件

-装配完整的橡胶接头及密封垫片、安装连接附件、钢制保护罩（埋 地橡胶接头）

-装配完整的金属波纹膨胀节及密封垫片、安装连接附件

**数量及规格**

伸缩接头

A.数量、规格及参数

详见招标设备清单。

B.所有传力伸缩接头皆为双法兰结构。

C.伸缩接头的设计、制造和检验应满足 GB/T 12465-2017 标准的要求。

D.伸缩接头本体不应有擦伤、沟槽或碰撞形成的明显凹陷，并不得有裂纹、结 疤、折叠、分层等缺陷。

E.伸缩接头本体的强度应能承受 1.5 倍的公称压力，持压 5min，不应有渗漏和 内塑性变形。

F.伸缩接头密封副应能承受 1.25 倍的公称压力，持压 5min, 不应有渗漏。

G.安装在鼓风机房的伸缩接头介质为热空气，伸缩接头的密封或橡胶应适用于 200。C 温度。其它的介质皆为污水，应满足在污水介质条件下使用。

H.污水介质非不锈钢材质的阀体内外表面及非不锈钢材质的阀板应采用静电环 氧树脂喷涂防腐。

**橡胶接头**

A.数量、规格及参数详见招标设备清单。

B.橡胶接头的设计、制造及检验，以及轴向伸长、轴向压缩、径向位移和角向位移等参数应满足GB/T 26121标准的要求。

C.法兰式橡胶柔性接头的橡胶球体为拱形结构，由内胶层、外胶层、增强层、 加强环组成。

D.橡胶柔性接头承压时：橡胶球体密封端面不能出现变形、泄漏、拉脱现象； 球体直管段不能发生变形现象；不管橡胶补偿器发生径向位移、轴向位移或 角向位移时，连接螺栓、螺母都不得接触到橡胶球体。

E.橡胶柔性接头的橡胶材质应在所给定的工况下，保证 20 年的工作寿命，不允 许有任何外观缺陷及损伤。

F.橡胶柔性接头的安装应不受管道不同心、不平行的限制。

G.安装在水泵出口的橡胶柔性接头必须增加传力螺杆螺母，即选用传力型橡胶 柔性接头。

H.连接法兰应符合有关标准的要求。

I.橡胶柔性接头应进行压力试验,并进行密封检验,球体、法兰连接和密封均不允 许有泄漏。试验压力应为工作压力的 1.5 倍，曝破压力应为工作压力的3倍。

J.埋地橡胶接头应配置埋地保护罩。

**波纹补偿器**

A.规格及参数详见招标设备清单。

B.波纹管采用法兰连接。波纹管的设计、制造应满足 GB/T12777 标准的要求。

C.应带有内导流管。

**主要零部件材料**

A.伸缩接头

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 法兰式松套伸缩接头 | 法兰限位式伸缩接头 | 法兰传力伸缩接头 |
| 本体 | QT400-15/Q235A | QT400-15/Q235A | QT400-15/Q235A |
| 密封圈 | NBR或EPDM（根据介质确定） | NBR或EPDM（根据介质确定） | NBR或EPDM（根据介质确定） |
| 限位短管 | / | 碳钢防腐 | / |
| 压盖 | QT400-15/Q235A | QT400-15/Q235A | QT400-15/Q235A |
| 螺栓、螺柱及螺母 | AISI 304/鼓风机房为镀锌钢 | AISI 304/鼓风机房为镀锌钢 | AISI 304/鼓风机房为镀锌钢 |

B.柔性橡胶球接头

|  |  |
| --- | --- |
| 法兰连接盘 | AISI 304 |
| 加强环 | AISI 304 |
| 橡胶球体(内外胶层) | 三元乙丙橡胶或NBR |
| 橡胶球体增强层 | 聚酯帘布 |
| 密封 | NBR |
| 所有连接附件 | 06Cr19Ni10 |

C.波纹补偿器

|  |  |
| --- | --- |
| 波纹管 | AISI 304 |
| 法兰 | 碳钢防腐/ AISI 304 |
| 导管 | AISI 304 |
| 所有连接附件 | AISI 304 |

D.密封垫片

|  |  |
| --- | --- |
| 密封垫片 | 污水介质及含油介质的管道密封垫片材质为丁腈橡胶； 酸、碱介质的管道密封垫片材质为乙丙橡胶；100 度以 下高温空气管可选用乙丙橡胶密封垫片，100 度以上高 温气管或压缩空气管道应选用非石棉纤维橡胶板垫片 |

**出厂检验**

A.伸缩接头应进行压力试验,并进行密封检验,强度试验压力应为工作压力的1.5 倍，密封性试验压力应为工作压力的1.25 倍，保持 5min，阀体、法兰连接和密封等均不允许有泄漏。

**调试与试车**

A.不允许有任何泄漏。

#### [3.1.4.12](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C3.10.4.12) 控制系统

A. 每组改进型SBR池配套1面 PLC 控制柜，采用品牌与全厂一致的PLC及触摸屏（最终根据招标方需求），用于运行控制，采集各设备的运行、故障信号，收集工艺仪表的检测结果，根据工艺流程自动控制生物反应池设备的运行，进行运行参数的设定 和修正，执行数据传输；除有SBR系统内容控制，还应接入除系统外的变电室低压柜的开关信号及相应的电能电量表的信号、池上电动闸门阀门及相关 用电设备的信号。其中4 台作为现场控制站功能的控制柜应柜内预留光纤盒及交换机安装位置，可编程逻辑控制器采用冗余配置。

B.采用前检修前开门的结构形式。前门采用不小1.5mm304不锈钢，柜体采用不小于1.5mm 304不锈钢，柜门采用加强结构，安装板采用镀锌钢板。适合在恶劣的环境中运行。

C.每个屏上设不小于 15”触摸屏图文操作终端（MMI），操作终端中文显示，带帮助功能，对生物反应池内设备可以进行就地手动和自动控制、设备的运行故障指示和报警输出，运行参数可随时设定调整。

**D.电动调节刀闸阀**

1.电动空气调节阀的型式为刀闸阀或蝶阀，应能对生物池空气进行线形调节，保证曝气系统稳定供气。

2.空气调节阀应能连续24小时运行，同时也应能间断运行或长时间停机后正常起动运行。

3.空气调节阀能根据空气流量反馈信号，调节阀门开启度，从而调节生物 池内的鼓风量。

4.应有足够的强度，在外力作用下不产生变形。

5.阀门的连接机构符合 ISO5210 标准

6.可进行远程/现场/手动三种控制方式的选择，而且可以锁定在其中一种 方式下，以免出现误操作，现场操作有开/停/关三个控制按钮及相应的 指示灯。

7.每套一体化电动执行机构应向 PLC 系统提供（包括但不仅限于）如下信 号：

a.阀位状态信号（4～20mA）

b.故障信号（无源触点信号）；

c.手动/远动状态信号（无源触点信号）；

8.调节阀门口径必须根据实际工况由制造厂进行计算，并经买方确认后才可以确定

E.SBR 控制系统应提供所需的仪表、仪表保护箱及曝气控制系统。

F.SBR厂家应提供的仪表包括以下内容：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 溶解氧分析仪 | 荧光法，测量范围在 0~20mg/L，4~20mA 分体 式 | 套 | 40 | 具体规格见自控 章节 |
| 2 | MLSS 分析仪 | 0~50g/L，浸入式，变送器，4~20mA ，安装支 架 | 套 | 32 | 具体规格见自控 章节 |
| 3 | ORP 分析仪 | -1500~+1500mV，变送器，4~20mA ，安装支架 | 套 | 24 | 具体规格见自控 章节 |
| 4 | 污泥界面仪 | 接触式超声波测量方式，0~10m，变送器 4~20mA，以及全部安装附件 | 套 | 16 | 具体规格见自控 章节 |
| 5 | 超声波液位计 | 0~10 米、4~20mA 、AC220V、传感器至变送 器电缆：15m | 套 | 8 | 具体规格见自控 章节 |
| 6 | 氨氮分析仪 | 氨气敏电极法,0~50mg/L, 4~20mA | 套 | 16 | 具体规格见自控 章节 |
| 7 | 在线硝氮分析仪 | 量程：0－100mg/L；准确度：测量值的± 1% 或 1.0mg/L | 套 | 24 | 具体规格见自控 章节 |
| 8 | 空气电动调节刀闸阀 | 含执行机构，适配 DN200 管径 | 套 | 4 | 具体规格见自控 章节 |
| 9 | 仪表保护箱 | 遮阳罩，保护箱，SS304 不锈钢，IP65 | 套 | 全 | 具体规格见自控 章节 |
| 10 | 精确曝气系统仪表及 控制柜 |  | 套 | 全 | 具体规格见自控 章节 |

#### [3.1.4.13](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C3.10.4.13) MCC 系统

A.每组改进型 SBR 池配套 1 组 MCC 柜体，采用国际知名品牌电气元件，负责改进型SBR生物反应池上搅拌器、回流泵、潜污泵、电动阀门等负荷的动力控制，以及控制室照明、仪表与PLC等的供电。

B.采用前后开门的结构形式。适 合在恶劣的环境中运行。柜内电气元件采用不低于施耐德、西门子或同等系列的国际知名品牌产品，变频器采用不低于ABB580系列或同档次国际品牌产品。

C.MCC柜无论在手动/自动状态下均提供电机安全运行所必须的保护，包括但不限于：短路保护、过载保护、泄漏保护（水下电机保护）等。柜面板上设开/停按钮、手动/自动转换开关、开/停/故障指示灯。自动时可通过改进型 SBR 池上 PLC 控制系统的现场检测信号自动控制。

D.MCC柜向PLC 控制系统提供如下信号：每台电机的运行信号（无源触点）、每台电机的各种故障信号（无源触点）、每台电机的手动/自动状态信号（无源触点）、变频器模拟量信号等。同时接受由PLC 控制系统来的开/停命令（无源触点）、变频器模拟量控制信号。 所有状态信号及控制命令接至端子排，触点信号和模拟信号分开排列。柜内根据功能要求留有足够的端子，**并预留20%的空端子**。

#### 3.1.5 出厂检验

A. 每台设备在出厂前须进行出厂检验，检验合格并附有产品合格证和使用维护说明书方可出厂。

#### 3.1.6 调试与试车

A.改进型 SBR 系统及配套系统设备制造商应派具有丰富安装调试经验的代表去监督指导并检验安装情况。

B.当改进型SBR系统工艺系统设备、电气设备、仪表及控制系统及所有附件安装完毕后，均应在实际运行条件下进行现场验收试验。该试验由该工艺系统设备制造商代表在有买方在场的情况下进行。

C.现场验收试验应证明全套设备在任何情况下都保证：

1.所有设备在安装和运输过程中无任何损坏

2.安装正确

3.无机械缺陷

4.对中良好

5.连接正确

6.无过热部件

7.无异常振动和噪音

8.无过载部件

9.无漏油

10.保护装置灵敏、可靠

D.承包商应根据实际进水水质条件，调整设备运行参数。保证处理能力及出水水质满足上述指标要求。改进型 SBR 系统供货商对生化系统出水水质负责，※**在投标文件中需要提交签字盖章的《昆明第十五水质净化厂改进型SBR系统出水担保书》**。

#### 3.2 加药系统

#### 3.2.1工作范围

A.卖方应提供保证设备安全、稳定、可靠运行的全套设备、辅助及安装连接附件，并负责指导安装、调试及试运行并提供系统设计方案等工作。设备主要组成部分及供货范围（不限于此）：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备编号** | **设备名称** | **主要参数及说明** | **单位** | **数 量** | **地点** |
|  | 醋酸钠加药系统 |  |  |  |  |
| CDS-PPU101~124CDS-PPU128~135 | 醋酸钠加药泵 | Q=260L/h,30m，P=0.18kw 隔膜计量泵，每组含支架、 阻尼器，背压阀，安全阀， 手动阀，Y 型过滤器、流 量计、流量校正柱等； | 套 | 32 | 接至生物池 |
| CDS-PPU125~127 | 醋酸钠加药泵 | Q=1300L/h,30m,P=1.5kw 隔膜泵，每组含支架、阻 尼器，背压阀，安全阀， 手动阀，Y 型过滤器、流 量计、流量校正柱等； | 套 | 3 | 接至深床滤池 |
|  | 醋酸钠储罐 | 容积 50m³ , 立式，钢衬塑 | 个 | 4 |  |
| CDS-PPU201~218CDS-PPU222~227 | PAC 加药泵 | Q=200L/h,30m，P=0.18kw 隔膜计量泵，每组含支架、 阻尼器，背压阀，安全阀， 手动阀，Y 型过滤器、流 量计、流量校正柱等 | 套 | 24 | 接至生物池 |
| CDS-PPU219~221 | PAC 加药泵 | Q=200L/h,30m，P=0.18kw 隔膜计量泵，每组含支架、 阻尼器，背压阀，安全阀， 手动阀，Y 型过滤器、流 量计、流量校正柱等 | 套 | 3 | 接至深床滤池 |
|  | PAC 储罐 | 容积 50m³ , 立式，钢衬塑 | 个 | 4 |  |
|  | 其他 |  |  |  |  |
|  | 阻尼器、 背压阀、 安全阀、手动阀、Y 型过滤器、所有阀 门、管道，管件、 仪表、支架等 | 全套管路、管件、阀门、 过滤器及各种附件、管路 支架、安装附件等 | 全套 | 全 |  |
|  | 仪表及自控 |  | 全套 | 全 |  |

#### 3.2.2 综述

A.卖方应根据提供的工艺条件对加药系统进行合理的布置设计，重新校核设计选型和设备配置的合理性，包括安装的位置、台数、单台设备参数等，并提供相关图纸资料由买方确认，阀门及管件等数量随设计调整。卖方应配备齐全保证系统安全、稳定、可靠运行的全套加药设备、辅助设施及安装附件：包括隔膜泵、仪表及电气控制设备、连接管道、阀门、止回阀、安全阀（压 力释放阀）、背压阀、防脉冲阻尼器、 Y型过滤器、在线稀释系统、配套转子 流量计、校正柱、设施等附件。上述设备及附件、管路等应根据介质及系统 安全性要求，选择最为合理可靠的材质。卖方还应负责设备制造厂试验、现场安装指导、调试、试运行、验收和人员培训等技术服务以及售后服务。

B.加药系统的设计、制造和安装应保证满足买方的使用要求，有高度的工作可 靠性，尽可能少的维修工作量。除上述供货内容外，设备的供货还应包括满 足系统安全运行的所有附件。所有设备及附助设施应耐腐蚀。

C.管路系统采用粘接或法兰连接，应充分考虑将来维修拆卸及再安装的方便性。

D.管路及阀门等均应采用防腐蚀材料制造，并满足系统压力要求。管材和管件

应符合国家及行业的相关标准要求，以严格者为准。

E.加药系统及检测仪表采用可编程控制器监控。

F. 应设有可靠的安全系统，一旦系统发生堵塞，外部动力水电条件缺失，安全系统应立即动作，停止供料。安全系统还应具有断料、断流自动报警并停机 的功能。

G.自控系统应根据进水流量测量值设定投加量，并根据水中测量值校验和调整 投加泵的运行速度。

H.加药计量泵总出水管应一对一配备流量计。

#### 3.2.3 设备性能参数和技术要求

#### [3.2.3.1](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C3.22.3.1) 隔膜计量加药泵

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **设备名称** | **醋酸钠药泵** | **醋酸钠加药泵** | **PAC加药泵** |
| 流量 | 260L/h/台 | 1300L/h/台 | 200L/h/台 |
| 扬程 | 30m | 30m | 30m |
| 流量调节范围 | 0～100% | 0～100% | 0～100% |
| 噪声 | ≤75dB(A) | ≤75dB(A) | ≤75dB(A) |
| 电源 | 380V/3ph/5 0Hz | 380V/3ph/50 Hz | 380V/3ph/50 Hz |
| 防护等级/绝缘等级 | IP55/F | IP55/F | IP55/F |

A.采用电驱动机械隔膜计量泵，并应配置过滤器，背压阀，安全阀，止回阀， 脉冲缓冲器，转子流量计、压力表、校正柱等附件，以满足投加系统需要，确保投加系统的安全可靠。

B.加药泵采用隔膜计量泵,设内置控制器，全部采用变频控制。

C.泵应保证在 0%~100 相对行程长度下，允许的流量调节范围内可靠运转。

D.泵在额定条件下和最大相对行程长度处的流量计量精度应不低于±2%。

E.泵在额定条件下的实际流量值应不低于泵的额定流量值。

F.泵接头应耐磨耐腐。

G.泵进、出口法兰的连接尺寸应符合 GB 或 ISO 的规定。

H.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。

I.在正常使用条件下，隔膜的使用寿命应不少于三年。如果不够三年卖方应免 费提供。

J.应配有安全阀，防止压力过载时损坏计量泵。

K.泵出口下游安装脉冲阻尼器，用以平衡脉冲出料状态，残余脉冲±5以下，最高工作压力1.0MPa。

L.安全阀

1.采用隔膜式安全阀，装于投加泵上方管路上，阀压力调节范围 0～3ar，当投

加压力管路超压时可通过设定的压力安全阀自动泄放，放至排液回流 管，保证系统压力稳定，以保护泵隔膜和管道不受损坏。接口尺寸按管路 口径所配。阀体材质应与输送介质及操作条件相匹配，隔膜材质为 PTFE 橡胶。

M.背压阀

1.采用可调膜片式背压阀，能在系统管路中产生恒定的背压，消除投加点压力波动所引起的投加量变化，以确保计量精确，并可防止虹吸的发生，背 压可调范围 0~4bar，进出口尺寸按管路尺寸所配，阀体材质应与输送介质 及操作条件相匹配。

N.脉动阻尼器

1.采用的隔膜式脉冲阻尼器，安装在泵出口管路上以减少运行管道的脉动，用于平衡脉冲出液状态，可消除水锤对系统的危害，保护管路系统附件。最大调节流量和压力应与系统相匹配，阀体材质应与输送介质及操作条件 相匹配，隔膜材质采用 PTFE 橡胶。脉动峰值不大于5%。

O.Y 型过滤器

1.过滤器按装在隔膜泵进液口前面，经过滤可去除药液中的杂质。能保护泵 阀等附件不受杂质影响。壳体及滤网材质应与输送介质及操作条件相匹 配。

P.流量计

1.在投加装置上为确定投加量需配装流量计，应选配电磁流量计及转子流量计，流量计应具有工作可靠，精度较高的特点。并具有就地显示，信号传送，数据积累功能。且适用于强腐蚀性介质。信号输出 4～20mA。

Q. 管道及阀门

1. 次氯酸钠加药系统管道应选用优质PVC-U 管，管配件也采用等同材料，适用于所输介质。所有管道与附件安装连接后，做水压或气密性试验，确保无任何泄漏。所有系统管路及管件的熔接应由具有工程经验的工人操作，并符合相关验收标准的要求。

2.所有密封件材质应为PTFE橡胶。

R.每套加药系统的所有设备及附件应分别安装在一个整体机架上，并设有推拉 式透明有机玻璃防护板，防止药液泄漏外溅。所有管路、止回阀、安全阀、 背压阀、阻尼器、过滤器、校正柱等附属设备亦应排列整齐安装在其上，并加以固定。

#### [3.2.3.2](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C3.22.3.2) 储罐

|  |  |
| --- | --- |
| **设备名称** | **PAC 及 醋酸钠储罐** |
| 容积（m³) | 50 |
| D（m） | 3.8 |
| H（m） | 4.4 |
| 结构型式 | 圆形立式 |

A.储罐的壁厚应有足够的强度和刚度，罐体及所有管路连接处不允许有任何泄 漏。

B.罐体材料应耐腐蚀并能承受由化学反应产生的发热影响。应有足够的强度、 刚度和稳定性。储罐的设计加工制造应满足相关国家和行业标准 （HG/T20678）要求。

C.PE 衬板厚度应不小于 10mm; 固定网格材质为不锈钢，其厚度应不小于5mm。 内衬不允许有任何空鼓现象。

D.所有固定和安装连接附件的材质应为不锈钢。储罐应配套爬梯、检修平台及 安全护栏，方便检查和维修。如果罐高超过 3 米，爬梯应设安全护筐。

E.储罐应带有液位计、高低液位开关和可视的液位显示计，以及高、低液位报 警。系统设计应采取有效措施防止罐体抽空形成负压。罐液位及报警等信号 应远传至中控室。

#### 3.2.3.3 主要零部件材料

A. 螺杆加药泵（若有）

|  |  |
| --- | --- |
| 定子 | 丁晴橡胶 |
| 转子 | 根据系统配置 |
| 传动轴和联杆 | 根据系统配置 |
| 所有安装连接附件/化学地脚螺栓 | 根据系统配置 |

B.隔膜计量加药泵

|  |  |
| --- | --- |
| 隔膜材质 | PTFE |
| 逆止球（阀） | 根据系统配置 |
| 过流部件材料 | PVC-U |
| 所有安装连接附件、地脚螺栓 | 根据系统配置 |

C.储罐

|  |  |
| --- | --- |
| 储罐 | 钢衬塑或由系统配置 |
| 爬梯及平台 | 碳钢防腐 |
| 所有安装连接附件、地脚螺栓 | 根据系统配置 |

D. 其它

|  |  |
| --- | --- |
| 过滤器、均流器、背压阀等 | 应与输送介质相匹配 |
| 手动球阀等 | ABS |
| 管路及管件 | PVC-U |
| 支架 | Q235-B ，加药间内可采用 SS304 |
| 所有连接附件、地脚螺栓 | 根据系统配置 |

#### 3.2.3.5控制要求

A.控制柜为室内安装，带可编程控制器，系统要求有两种控制功能：就地手动 控制、自动控制。

B.外壳：IP54。

C.控制柜的材料为不锈钢，钢板厚度不小于 2.0mm。门采用三位置锁。测量表 计、控制开关、信号灯要安装在前面板上。微型断路器、接触器、继电器、 PLC 等安装在控制箱内。接线端子安装在两侧。电气设备分包商要与机械设 备分包商商定电气连锁的要求。

D.箱内预留三相及单相备用出线微断10A。

E.测量参数、设备的运行及故障等信号进入可编程控制器并以现场总线的方式 与相应的现场控制站通讯。

F.控制器具备接受储药池等的液位测量和加药流量测量等信号（4~20mA）的功 能。

G.控制柜其它技术要求见2.7节。

H.设备现场还应设置按钮箱。

#### 3.2.3.6 出厂检验

A.每台加药泵和搅拌设备在出厂前须在额定转速下进行空载试验，运转时间不 少于 4h 并附有产品合格证和使用维护说明书方可出厂。设备出厂检验应包括 以下内容：

- 性能检测

- 振动测试

- 噪声测试

- 轴承温度检测

#### 3.2.3.7 检验、调试和试车

A.按照第 2 节要求和标准 GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、 GB50275《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》进行空载、负载、清水和污水运行试验。

B.所有管路、阀门均不允许有泄漏。

C.所有仪表和阀门应灵敏可靠。

D.泵装置运转平稳，无振动和异常声响。

E.加药泵计量准确。

### 四.电气设备

#### 4.1 低压电气设备

#### 4.1.1 概述

A.本部分包括马达控制中心(MCC)、配电控制柜等低压电气设备。

B.互感器、指示灯、按钮、控制开关、表计、端子、熔断器等元件选型应统一。

C.变送表、变频器、软起动器等带通讯功能，要求支持 串行 I/O 、modbus 、profibus 、Controlnet 等接口协议，并与 PLC 系统一致。

D.低压控制柜安装在车间现场的其材质为不锈钢 304，防护等级不低于 IP55 ， 在水源附近（如水泵及管道旁），其防护等级不低于 IP55。安装在独立配电 室内的柜体防护等级为 IP4X。

E.投标人应根据投标用电设备的具体情况（容量、数量等）来相应调整低压配 电系统图等内容。

F.除注明外，低压开关柜进线均为母线上进线，出线均为电缆下出线。

H.低压电器设备技术要求见第 2.7.节相关要求。

#### 4.1.2供货内容

#### [4.1.2.1](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C4.9.2.1) 低压柜、变频器控制柜及软启动器控制柜

1.数量详见货物需求一览表

2.设备技术要求见第 2.7.节相关要求。

#### [4.1.2.2](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C4.9.2.2)配电柜及配电箱

B.配电柜及配电箱

1.数量详见货物需求一览表

2.设备技术要求见第 2.7.9 节相关要求。

#### [4.1.2.3](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C4.9.2.3) 设备配套控制箱柜

1.均由工艺设备配套提供。

2.功能及数量详见货物需求一览表

3.设备技术要求见第 2.7 节及第 3 节工艺设备相关要求。

4.部分系统需配套提供系统内电缆，见货物需求一览表。

#### [4.1.2.4](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C4.9.2.5) 电缆夹层液位监测报警及水泵控制箱

B.各总变和分变电缆夹层设置防淹泡液位监测报警系统

C.系统包括液位开关、潜水泵、防水电缆及控制箱：

1.装配完整的潜污泵（包括泵壳、叶轮、机械密封、泵轴等）

2.潜水电机

3.包括支架、提升链全套提升装置等

4.潜水电缆（长度根据现场条件配）、接头、紧固件、电缆接线箱

5.带 20 米排水软管及连接件（移动式排污泵）

6.液位计或液位开关控制装置，具有液位启泵、液位报警功能（信号上传中控室）

7.现场控制箱，箱内预留远方控制接点及运行故障无源接点信号端子至 PLC

8.所有连接附件、化学地脚螺栓

9. 水泵技术要求见第 3 节工艺设备相关要求。

### 五.仪表自控系统

#### 5.1 控制系统、仪表系统、监视系统通用技术要求

#### 5.1.1 总则

A.提供的设备应该使全新的没有使用过的。

B.提供的设备应在保证连续运行的前提下，易于接近、设备、替换、维护、处 理、检查和修理并确保正常运行。

C.全部的装备、设备和仪表应在现场的天气和其它条件下正常运行。 D. 所有的设备应设计成避免由动物、鸟、蚂蚁和害虫造成的短路。

E.所有的移动、摩擦和磨损表面应进行机加工的或具有基础。

F.设计和建造的装备和设备应降低维护费用，减少人工，使维护量为最小。

G.在没有其它特殊指定下，所有的设备应通过买方的批准，并适合于在正常的电源下工作，电源波动为±10％，在电源和负载变化时应满足工作条件。

H.设备的设计应主要关注操作和维护人员的安全。

I.所有的尺寸、单位和设计参数应为国际单位制（SI）。

#### 5.1.2 标准

A.参考标准参见后附表。

B.所有仪表控制设备应具有生产许可，并且其建造、设计和测试应满足最近的 中国标准、国际标准，包括所有的变更。安装和设备应符合机械和职业安装 法规，及接线编码的有关规范。

C.虽然本技术要求参考了中国标准和有关的国际标准注，卖方可提供符合其它 技术等同的国家标准经过批准。该标准必须给买方提供一套英文或工程本地 语言的翻译文本。

#### 5.1.3质量要求

A.所有设备和材料应是新的、具有最好的质量、适合特定条件下的工作，并能 承受工作条件下温度和气候的变化，不产生变形、退化或产生任何部分的不 适当的受力，例如：即使不影响强度和不同部分的适应性而影响设备的效率 和稳定性。

#### 5.1.4可替换性

A.本工程中全部的相关部件应满足如下的公差要求：相似的元件和备件应是可 完全替换的，不需要进一步的修改和调整。

#### 5.1.5火灾保护

A.全部仪器，连接和接线应采用降低火灾危险性和避免产生火灾事故危险的设 计和布置。

#### 5.1.6 焊接

A.全部的焊接应符合相应的国家或国际标准。

#### 5.1.7 电磁和辐射干扰

A.本招标内容的所有设备应符合国家标准或CISPR 中的有关规定并且要注意其它电磁干扰的准则和规章。

B.在将进行试运行前，发现任何产生电磁干扰的设备将被拒绝，并无任何其它 费用的进行替换，达到买方的满意。

#### 5.1.8 标签和标注

A.识别标签应附在所有的仪器、仪表保护箱、控制盘箱柜以及其中的仪器和控 制设备上。

B.所有的标签和标牌应由认可的防腐材料制成，并由不锈钢或满足 ISO 公制螺 纹的镀镍螺钉固定。

C.标签应具有不光滑表面或进行锻面处理以减少反射。

#### 5.2 设备的安装检查与试运行

#### 5.2.1 检查

A.在制造和现场安装过程中，所有的设备应经过检查。

B.检查应满足通用技术要求和特殊技术要求中的有关内容。检查应由买方和卖 方参加。检查和测试应事先通知买方，卖方应组织有效的测试和检查。提前通知的时间要求参见本招标文件中的有关内容。

C.卖方应提供用于测试和检查的所有必须的工具、仪器。

D.所有仪表和控制设备应具有权威机构颁布的测试证书，在测试过程中买方有 权要求进行仪表校验。

E.卖方应提供两份测试报告给买方。

F.在买方目睹和检查之前，卖方应保证已经准备好。否则买方有权对卖方进行 惩罚。

#### 5.2.2 试运行

A.卖方应负责本工程中所含部分的试运行，并且应完成下列任务：

B.应与买方完成试运行的事先通知和正确安排。召集可能影响试运行操作的权 威人士、卖方和机械设备卖方。

C.如果要对其它卖方提供的设备和机械进行试运行，应在试运行前得到另外卖 方的特殊许可，以及任何与试运行有关的特殊要求。

D.卖方的负责代表应对工程的全部进行细心检查，确保全部的构筑和安装已经 正确完成。

E.如下预试运行校验内容应完成：

 接线连接

 接地导体、连接和终端

 拆除运输夹子和支撑

 所有有关设备的检查

F.在试运行期间如下工作应校验并应将结果写入报告，在工程任一部分试运行 完成之后应提供给买方。提交时间参见标书总体要求。

G.设备上应按照不同使用情况带有如下细节，包括有系列号、位号、参数设定 步骤、操作指令等。

#### 5.2.3 维修（质保期）

A. 参见招标文件中商务部分的有关条款。

#### 5.3 自控系统

#### 5.3.1 系统概述

A.该系统是由就地控制站（LCS）、现场控制站（FCS）、中央监控工作站（CCS） 组成的全厂自控系统。

B.现场控制站（FCS）

1.由可编程自动控制器及相关附属设备组成，安装在控制柜中；

2.为工业环境设计，在国内有良好的使用业绩；

3.根据需要可配置工业级网络接口模块、现场总线接口模块、串行数据通 信（RS-232/485）接口模块。提供完整配套的连接配件、电缆及安装附件；

4.过程控制设备作为一套整体设备供货。设备主要包括：控制柜及柜内附 属设备、可编程自动控制器、触摸式操作员面板（详见特殊技术要求） 等；

5.每套可编程自动控制器应由机架或背板、CPU、存储器、电源、通信模 块、数字量输入输出模块、模拟量输入输出模块、端子接线板等组成。

C.就地控制站（LCS）

1.就地控制站分为工艺设备成套提供的控制站和独立的控制站；

2.设备提供的控制站的具体要求详见仪表自控特殊技术要求的有关内容；

3.就地控制站所使用的可编程控制器应采用于现场控制站可编程控制器同一制造厂的产品；

4.与相应的现场控制站实现通信（以太网）连接；

5.就地控制站的组成基本包括：控制柜/箱、控制器、人机界面、其它附属 设备和元件。

D.网络系统

1.监控网络采用工业以太网：负责计算机监控系统设备之的数据通信。通信速率:1000Mbps.

2.现场控制网络采用工业光纤以太环网：负责中控室监控工作站与各现场控制站（FCS ）的可编程 自动控制器之间的数据通信，通信速率:1000Mbps。

3.就地控制网络采用现场总线数据通信网：负责现场控制站（FCS）与就地控制站（LCS）与远程分布式I/O之间的数据通信。通信速率：满足实际使用需要。如采用金属介质的通信电缆并进出房间，要求在两端安装浪涌抑制器。

#### 5.3.2系统功能

A.现场控制站（FCS）

1.现场控制站作为过程设备（例如：马达、阀门、测量仪表等）和控制系统的界面，采用的主要控制设备是可编程自动控制器，具有下述5项主要功能：

- 过程信号采集：应包括运行变量的测量，例如：溶解氧、液位、流量、温度等模拟变量（一般为 4~20mADC 比例信号）。一次信号，例如：接 点、限位开关、扰动、设备状态（一般为无源接点），计数，例如：计数值、脉冲计数、操作过程变量的时间统计（例如：流量累加等）。

- 过程信号输出：过程信号的输出功能包括模拟控制变量的设定、限位选择、开关信号指令，例如启动和停止设备。

- 过程自动控制：包括需要的闭环控制（例如：变速设备的速度控制、阀 门的流量调节等），顺序控制（例如：启动主泵之前应启动润滑泵，如 润滑泵故障则停止主泵等）。

- 传送采集数据到上位监控系统

- 现场处理单元可以连接一台便携式编程器，实现工厂的就地操作、设定 值调整、过程变量的查询

2. 系统的控制功能

- 详见特殊技术要求。

**B.UPS 不间断电源**

1.双变换在线式结构，零转换时间;

2.输入电压范围：300~470 VAC;

3.输入频率：45～65Hz, 自动选择;

4.满载输入电压功率因数>0.95;

5.输出电压范围：220VAC;

6.输出频率：50±3Hz;

7.输出电压精度：1%静态，5%动态;

8.满载效率>90%;

9. 输出电压失真度：线性负载<3%; 非线性负载<5%;

10. 过载能力：105%时无限；125%时 1 分钟；150%时 30 秒;

11. 内置自动或手动旁路维修方式;

11. 噪声：<55DB;

12. 运行环境：0～40 摄氏度，湿度 0～95%，无冷凝水;

13. 塔式安装方式，支持热更换电池;

14. 平均故障间隔时间 (MTBF) ≥100000 小时;

15. 电池容量：按实际容量，30/60 分钟;

16. 配套提供机柜，UPS 采用导轨式或机架式，安装于机柜内。

**C. 工业以太网交换机（现场控制网络）**

1.网管式工业以太网交换机

2.开放式导轨安装，模块式

3.电源：18~32VDC

4.MTBF ：≥30 年

5.安装方式：开放式导轨

6.防护等级：IP20

7.操作环境温度：0~60。C

8.标准认证：IEC60068-2，EN6100，FCC Part15，EN55011，cUL508，cUL1604 class1 div2

9.机架安装网管交换机，16 个千兆电口，4 个千兆单模 SC 光口，AC/DC 110/220V 单电源

10.**灵活的冗余供电方式**；

11.支持 RSTP、快速环网等冗余协议；

12.支持链路聚合，IEEE802.1Q VLAN，优先级 QOS，端口镜像，IPv6；

13.支持多种网管方式，Web 、SNMP 管理；

14.更强的抗电磁干扰能力；

15.工作温度：宽温-40～+75℃,无风扇散热，能满足恶劣环境的应用；

**D.冗余可编程自动控制器（现场控制站）**

1.控制系统内部采用 32 位的高性能处理器，处理速度要求每千字节指令字处理速度不超过0.1毫秒。

2.控制系统必须能够提供包括梯形图、功能图块、结构化文本、顺序功能流程图在内的符合 IEC1131-3 标准的灵活的编程语言支持，数据格式应符合 IEC1131 标准；

3.系统具有定时器和计数器功能

4.控制系统的内存容量不应小于8M字节；

5.能在机架内根据需要随意布置输入输出模块和通讯模块，而没有任何布置 顺序限制；

6.控制系统内部采用快速内存，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；

7.控制系统支持灵活的网络结构，可实现不同网络之间的通讯桥接和数据交换；

8.控制系统处理器和输入输出模块应是完全的软件可配置，包括模块信息刷新时间、模拟量工程标定、上下限报警、斜率限制等；

9.控制系统系统要求机架式设计，控制器结构形式和功能模块的任意组合， 底板可以扩展，保证良好的机械物理性能，I/O 模块、通讯模块、特殊模 块等均应与 CPU 模块严格保持同等的规格等及尺寸，并且是同一系列的 产品。所有模块在安装背板上必须支持螺钉紧固的方式。同系列I/O产品，如果有扩展温度范围的产品，必须使用扩展温度范围的产品。同系列I/O 产品，如果有扩展温度范围的产品，必须使用扩展温度范围的产品。

10.在背板电源和用户端电源不断开的情况下，CPU 、I/O 模块、通讯模块及 可拆卸端子排等必须能够支持带电插拔。

11.具有国际权威质量认证机构的认证。

12. 控制系统操作要求

频率范围：50HZ；

工作温度：0～60℃;

保存温度：－40～85℃;

相对湿度：5～95%;

隔离：≥DC1500V；

13.开关量输入模块：

支持带电插拔；

带有 LED 显示单元；

完全软件可配置；

模块密度不超过 32 点；

故障锁定功能；

故障时标功能；

隔离功能：用户端与系统端之间；

环境条件

工作温度 0 to 60°C (-4 to 131°F)

相对湿度 5 to 95% 无冷凝

14.开关量输出模块

支持带电插拔；

带有 LED 显示单元

完全软件可配置；

模块密度不超过 32 点；

故障锁定功能；

故障时标功能；

在编程和模块故障时软件可设定模块输出状态；

隔离功能：用户端与系统端之间；

环境条件

工作温度 0 to 60°C (-4 to 131°F) 相对湿度 5 to 95% 无冷凝

15. 模拟量输入模块

支持带电插拔；

模块密度不超过 16 点；

故障锁定功能；

开路检测功能；

输入过载保护功能；

隔离功能：用户端与系统端之间；

环境条件

工作温度 0 to 60°C (-4 to 131°F) 相对湿度 5 to 95% 无冷凝

16. 模拟量输出模块

支持带电插拔；

模块密度不超过 16 点；

故障锁定功能；

输出过载保护功能；

输出短路保护功能；

隔离功能：用户端与系统端之间；

环境条件

工作温度 0 to 60°C (-4 to 131°F) 相对湿度 5 to 95% 无冷凝

17. 以太网模块

10/100M、半双工/全双工

支持 TCP/IP

故障诊断

安全保护：密码

18. 可编程控制器系统安全要求

为保证整个控制系统系统的安全，控制系统满足以下安全方面的考虑：

密码保护

程序所有人认定

l 程序文件/数据表保护

l 存储器数据文件覆盖/比较/改写保护

强制保护

钥匙开关

通信通道保护锁定

19. 随设备配套控制箱提供的 PLC 应遵守这份技术要求中的所有有关要求， 如：环境、I/O、电源等要求。现场控制主站采用冗余的控制器，电源冗余，和通信网络冗余。不低于国际知名品牌施耐德 M580 ePAC 系列、AB 不低于 ControlLogix 系列、西门子不低于S7-400系列，和利时LK冗余系列。控制站的I/O须采用与CPU 相匹配的同系列、同档次的典型配置，

支持热插拔，禁止使用更低端的 I/O 扩展机架及模块。 E. 可编程控制器（就地控制站）

1.与现场控制站选用的可编程控制器为同一制造厂的产品

2.对于由防爆区进入本控制站的信号应加装防爆元件（安全栅）或采用具 有防爆功能的模板。

3.模块化微型可编程控制器系统，满足中、小规模的性能要求

4.方便用户和简易的无风扇设计

5.当任务增加时，可自由扩展

6.通讯模块与现场控制站可编程控制器匹配

7.为了避免现场环境对设备的影响，要求包括安装背板、控制器、通信处理器、IO模块等所有PLC系统模块带专用防腐涂层，满足-10℃~60℃宽温运行环境、Kb 测试等级2级的要求。PLC 通过原生安全设计，支持基于Windows的IPsec 安全配置功能，取得国际权威机构 Achilles 安 全性 2 级认证或通过中国国家信息安全测评。所有模板均有权威机构的安全认证。

F.操作员接口（触摸屏）

1.人机界面和控制器为同一厂家产品。

2.工作温度：0~50。C

3.机壳防护等级：满足实际使用需要

4.触摸屏：100 万次寿命，尺寸为 15”，彩色（600~1500），分辨率（800 ×600）

5.与控制器连接，电源由控制站提供

6.内存满足实际实用需要并具有 20%的余量，带有位号标签

7.运行电缆长度要满足实际使用需要

8.人机界面带有相应的监控和编程软件

9.画面文字为中文。

10.质量认证：CE ，UL，N223 等

G.现场控制站控制柜

1.控制柜内装可编程自动控制器、电源系统、浪涌抑制器、通信防雷装置、 端子等及附属设备，采用落地式安装方式。

2.设备外壳的保护等级遵照 IEC60529 标准，防护等级为 IP55。

3.箱体经电镀处理，有较强的防腐能力，表面应采用静电塑料喷粉处理， 颜色根据买方的要求选定

4.按电源种类分别设电源总开关，各用电回路分开关根据负荷情况选配。 电源开关采用优质的小型空气断路器

5.柜内继电器采用优质的小型中功率继电器，形式为插件式

6.24V直流电源采用高品质产品，波纹电压小于50mV，正常使用容量小于其额定值的70%，输出与输入完全电隔离。

7.柜内配线采用汇线槽方式，线芯截面积根据通过的电流大小进行选配，配线颜色按信号种类，根据国家标准配置。接线端子采用优质耐用的产品，接线端子有 20%的备用量。

8.信号、屏蔽接地采用与柜体完全接地的铜排连接方式

9.柜面及盘内部设备均提供唯一标识的标牌

10.柜内设有电源工作指示灯、控制器运行指示灯、数字式电压表、门控照 明灯、门控排风扇、门锁、维修插座等；

11.在与电气配电控制柜并派布置时高度应与电气配电控制柜一致；

12.电源来自相应的低压配电系统，控制柜中设置双电源（AC380V） 自动 互投系统。如控制柜电源在电气一侧已做双电源则不需要。

13.控制柜中设置不间断电源（1 小时）为可编程控制器及通信装置的供电；

14.控制柜颜色应由买方确认。

15.卖方必须保证安装在指定地点的控制柜能满足其中的控制设备等的正常 运行。

H.就地控制站/远程 I/O 控制箱

1.控制箱为成套供货，买方只为现场控制箱提供供电电源，卖方须在控制 箱内提供控制器的配电装置以及仪表的配电或电源转换装置。

2.控制箱内安装有可编程控制器，包括电源模块、CPU、输入/输出模块、 隔离继电器、接线和接地端子、浪涌抑制器、通信防雷系统及全部附件， 应具有防腐蚀措施。带有一小时后备时间的不间断电源。柜体及柜内配 置要求防腐。

3.带有 15”触摸屏人机界面。

4.就地控制站控制箱与相应的现场控制站应以通信的方式交换数据。

5.箱体经电镀处理，有较强的防腐能力，表面应采用静电塑料喷粉处理， 颜色根据买方的要求选定

6.防护等级：室外：IP65，室内：IP55

7.工作环境条件：参见项目介绍中的环境温度和湿度

8.箱内有遮阳、散热通风、照明装置

9.电源来自相应的低压配电系统或相应的现场控制站，电源为AC220V/AC380V。

10.卖方必须保证安装在指定地点的控制柜能满足其中的控制设备等的正常运行。

I.仪表保护箱

1.所有室外仪表变送器及相关的现场元器件应安装在仪表保护箱内。保护箱应是可上锁的，所有保护箱的锁可用同一把钥匙打开。

2.仪表保护箱带有观察窗；

3.防护等级：≥IP55；

4.仪表保护箱内应安装断路器、浪涌保护器、接线端子等。

5.保护箱材料为不锈钢。

6.仪表保护箱带有遮阳罩。

7.仪表保护箱参考规格≥400mm×300mm×500mm；仪表保护箱由厂家成套。

8.卖方必须保证安装在指定地点的保护箱能满足其中的控制设备等的正常运行。

#### 5.4 在线测量仪表

#### 5.4.1 范围

A.本部分包括在线测量仪表的制造、供货、安装、校验、测试和试运行。所有 在线仪表安装后，应进行现场标定，仪表的标定工作由卖方负责。

#### 5.4.2 总则

A.所提供仪表应具有 ISO9001 产品质量认证。

B.全部仪表供电AC220V，50Hz 或 DC24V 电源，环境条件参见A部分：项目描述和总体要求。

C.所有室外仪表变送器及相关的现场元器件应安装在带有保护箱内。

D.所有仪表应配有就地显示装置，显示被测的过程变量，应便于工作人员的观 察。

E.所有仪表为 DC4~20mA 输出，与过程变量成正比。继电器输出为无源接点信

号。特殊输出要求详见下文“特殊技术要求”。

 F.所有仪表均应配有安装支架及附件。

G.所有输出和输入信号线（不包括传感器信号线）应为通过端子连接的，在仪 表的下部。

H.每种规格电磁流量计至少提供一个与电磁流量计安装尺寸相同、与连接电磁 流量计管道材料相同的直管段。

#### 5.4.3 超声波液位、液位差及明渠流量仪表

A.用途

1.测量、显示和传送液位信号。明渠流量仪表适用于测量明渠的流量。

B.原理

1.非接触超声波测量方式。

C.型式

1.液位传感器、变送器，以及全部安装附件和电缆。

2.变送器处理传感器的测量信号，按照使用要求传送液位信号。液位信号传送到变送器中。液位差测量采用两台传感器连接一台变送器，通过比较两台传感器的信号，得出液位差信号。明渠流量测量是根据流量与液位的关系，按一定计算公式，得出与流量成比例的输出信号。

D.性能

1.测量范围、介质、传感器和变送器的连接方式：详见特殊技术要求

2.有一定克服泡沫影响的能力

E.传感器

1.带一体化温度探头用来矫正超声波的运行误差。测量范围不低于10米时，波束角不大10°盲区不大于0.3米。使用环境条件： -40~+95℃、相对湿度100%。传感器的外壳采用防腐蚀材料。表面可实现自清洁。内置温度补偿、抗化学腐蚀。实际测量范围要求：详见仪表自控系统特 殊技术要求。

2.超声波液位传感器采用法兰夹装安装方式。安装在明渠或水池上部带托 架的支架及可旋转的悬臂中，以达到适合的位置。

F.变送器

1.显示：大屏幕LCD发光显示，并具有现场操作功能，可利用手持编程器进行编程。断电时可自动储存系统数据

2.液位变送器要求输出DC4~20mA信号、液位差变送器输出信号：DC4~20mA×2（格栅前液位及液位差）、在流量测量时可产生累计流量脉冲输出：1m3/脉冲。至少带有2个继电器输出，可设定及开关量输出自身故障报警，额定值为AC220V，5A。环境温度：-20~+50°C。

3.测量精度：量程的 0.25%。稳定性： 十二个月 0.1%。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。

4.温度补偿：-50~+150ºC;

5.内置 RS485 接口。

G.连接电缆

1.分体：详见特殊技术要求

#### 5.4.4 雷达物位仪表

A.用途

1.测量、显示和传送物位信号。 B. 原理

1.非接触雷达波测量方式。

C. 型式

1.液位传感器、变送器，以及全部安装附件和电缆。

2.变送器处理传感器的测量信号，按照使用要求传送物位信号。

D. 性能

1.测量范围、介质、传感器和变送器的连接方式：详见特殊技术要求

E. 传感器

1.防护等级：IP68。波束角不大于7°盲区不大于0.5米。

2.使用环境条件：-40~+200°C、相对湿度 100%。传感器外壳材料：接触 介质类型/密封：PTFE。抗化学腐蚀。实际测量范围要求：详见仪表自控系统特殊技术要求。

3.传感器采用法兰安装方式，带全套安装附件和导波管。

 F. 变送器

1.与传感器一体。防护等级： IP68。显示： 4 行 LCD 数字指示并具有现场 操作功能。

2.变送器要求输出 4～20mA 信号。至少带有 2 个继电器输出，可设定及开 关量输出自身故障报警，额定值为 24VDC。环境温度：-25~+60。C。

3.测量精度：±1mm。重复性：0.3mm。零点迁移：盲区以外任意设定。

4.电源：24VDC

5.防雷击功能：10kA（8/20μs）

6.防爆功能：EExia ，T12 外壳

G. 连接电缆

1.详见特殊技术要求

#### 5.4.5泥水界面计

A.用途

1.测量、显示和传送液位信号。

B.原理

1.接触式超声波测量方式。

C.型式

1.泥位传感器、变送器，以及全部安装附件和电缆。

2.变送器处理传感器的测量信号，按照使用要求传送泥位信号。

D.性能

1.测量范围、介质、传感器和变送器的连接方式：详见特殊技术要求

E.传感器

1.防护等级：IP68。波束角不大于 6。

2.使用环境条件：+1~+50°C、相对湿度 100%。传感器外壳材料：接触介质类型/密封：PTFE。抗化学腐蚀。表面可实现自清洁。实际测量范围 要求：详见仪表自控系统特殊技术要求。

3.安装在明渠或水池上部带托架的支架及可旋转的悬臂中，以达到适合的位置。

F.变送器

1.与传感器一体。防护等级：IP68。显示：LCD 数字指示并具有现场操作功能。

2.变送器要求输出 4～20mA 信号。至少带有 2 个继电器输出，可检测极测 量值及故障报警，额定值为 24VDC。环境温度：-25~+60。C。

3.电源：AC220V

G.连接电缆

1.详见特殊技术要求

#### 5.4.6 电磁流量计

A.用途

1.测量、指示和传送管道内导电液体的流量。

B.原理

1.利用法拉第电磁感应测量原理。

C.型式

1.由传感器、变送器，安装柱，全天候防护罩，保护壳，

2.全部安装附件，连接电缆和接地环、法兰等

3.传感器将通过电磁场感应方式测量出的信号输出到变送器，变送器经过计算和放大后输出与流量成比例的 4~20mA 信号和流量累积脉冲信号。 累积信号的脉冲宽度可调，单1m3/脉冲

D.性能

1.适合测量进入污水处理厂的原污水、回流污泥、剩余污泥的应用。

2.卖方应按照电磁流量计的实际使用条件提供与介质相匹配材料的电极。

E.传感器

1.采用脉冲常量电磁场原理。流速范围：0.3~12 米/秒。防护等级：IP68。最小电导率：3ms/cm。传感器外壳材料：钢材（防腐）。衬里材料：硬橡胶（可满足实际使用需要）。电极材料：不锈钢。以法兰方式安装，法兰应符合中国标准。带有接地环。介质温度：-25~+65ºC。

2.测量误差：好于 0.5%FS

3.具有测量流向的指示。

4.防护等级：IP68

F.变送器

1.快速16位微处理器，量程连续可调。

2.与传感器相匹配；具有多项诊断功能；小流量切除；正/反向测量；自动 量程切换；限位触点；外部范围选择；外部积算器复位；电隔离；过载 保护（电源和所有输出）；电流输出：0/4-20mA；脉冲输出：0~1000Hz 满量程；状态输出：四路二进制，如流体流动方向或出错显示和范围选 择；电源：85-264VAC,48-63Hz 和 24VDC；接口：HART 标准,Profibus PA/DP/FF（可选）；可选件：显示器/积算器和控制单元；所有功能/参数 可设置（可以在不打开外壳的情况下使用磁棒操作）。

G.安装附件

1.提供用于安装电磁流量计的连接螺栓及密封垫。

H.其它

1.在电磁流量计安装的位置，应由管道卖方提供一段与所安装流量仪表安装尺寸相同的带有法兰的直管段。卖方要减少安装电磁流量计处管道的 内衬以适于流量计的安装。在传感器定货之前，卖方应确定管道所带的法兰的具体尺寸，使得管道法兰与传感器法兰相匹配。

2.应成套提供用于安装电磁流量计的法兰安装的限位伸缩接头。

I.连接电缆：详见仪表自控系统特殊技术要求

#### 5.4.7 渠道多普勒非接触式流量计

A.用途

1.测量、显示和传送流量信号。

B. 原理

1.连续多普勒测量：传感器恒连续频发射超声波并通过渠道水流位移反射， 发射和接收的频率间差异与流速成正比。

C.型式

1.流量传感器、变送器，以及全部安装附件和电缆。

2.可以测量满渠道的水流量

D.性能

1.测量范围、介质、传感器和变送器的连接方式

2.可以测量满管或非满管（带液位计）的水流量（详见特殊技术要求部分）

E.传感器

1.流速范围：0~12m/S

2.精度 ： ±2%

3.温度：-40℃~+150℃

4.超声波流量计采用方渠顶外侧安装，不锈钢材质

F.变送器

1.防护等级：IP66。仪表显示：瞬时流量、累计流量、历史平均流量及历 史累积流量。

2存储 26000 组数据，带自诊断功能，可显示和累积正反向流量。

3.信号输出：DC4~20mA、脉冲、报警。

4.内置 RS485 接口可输出瞬时流量及累积流量。

G.连接电缆

1. 分体：带标配连接电缆

#### 5.4.8压力/差压变送器

A.用途

1.用来测量、指示和传送压力/差压信号。

B.原理

1.电容测量原理

C.型式

1.压力/差压变送器的传感单元应采用干式陶瓷。压力/差压变送器的连接方式为两线制。

2.仪表组成包括：传感器和变送器一体型式，采用螺纹安装方式

D.性能

1.适用于污水处理厂压缩空气的压力，水面差压的测量。

 E.传感部分

1.测量精度：≤0.25%FS；

2.环境温度：-20℃~+70℃;零点：相对湿度：100%；可调节；结构：测量、变送单元一体化。

3.外壳材料：不锈钢

F.变送部分

1.带有现场 LCD 显示；隔离输出信号：4~20mADC ，Hart 通讯；两线制； 供电：10~42VDC；防护等级：≥IP65；外壳材料：不锈钢

G.安装附件

1.变送器与管道通过一套带有隔离阀的组件连接，保证在将变送器拆下时不影响管道内流体的运动。按照变送器过程连接的要求。

#### 5.4.9 pH及温度计

A.用途

1.测量、指示和传送过程检测介质的 pH/温度值。

B原理

1.利用电极外液体和电极内电介质的电势差来确定被测液体中的酸碱度。

C.型式

1. 差分电极，带双阶参比电极（接地电极和参比电极）， 自动温度补偿、变 送器、全部安装附件和电缆

2.传感器安装在测量杆或管道安装附件中，变送器安装在附近的仪表保护 箱中。

D.性能

1.适于测量城市再生水应用；

2.平均无故障运行时间：≥720h/次；

3.实际水样对比试验：±0.5pH 以内； E. 探头

1.测量类型：浸没式，测量杆（选用不锈钢材料）长度：≥2 米；管道安装 附件需提供球阀保证在传感器检修时不影响过流。连接电缆长度：详见 特殊技术要求。

F.传感器

1.测量范围：0~14pH ，0~100℃;

2.灵敏度：±0.01pH；

3.稳定性：每 24 小时 0.03 pH，不累积；

4.工作温度范围：-5~95℃;

5.传感器压力上限（不带安装附件）：6.9bar；

6.内置温度传感器：NTC300Ω 热敏电阻，提供自动温度补偿，分析仪显示温度值；

7.水样流速：最大 3m/s

G.变送器

1.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.显示屏分辨率：160×240 像素；

3.输出：两路模拟的 0/4-20mA 输出信号，带独立的PID 控制功能以及4个额外的 4-20mA 输出可供选择，

4.RS485 接口；

5.工作环境：-20~60℃ , 0～95％相对湿度、无冷凝；

6.存储环境：-20~70℃ , 0～95％相对湿度、无冷凝；

7.继电器：四个 SPDT （C 型）触头, 1200W ，5 A ， 250 Vac；

8.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；

9.外壳防护等级：NEMA4X/IP66；

10.电源：AC100 ~ 240V±10% ，50/60Hz；DC24 V -15% + 20%。

H.连接电缆

#### 5.4.10 氧化还原电位测量仪表

A.用途

1.测量、指示和传送过程检测介质中的氧化还原电位信号。

B.原理

1.利用电极外液体和电极内电介质的电势差来确定被测液体中的氧化还原 电位。

C.型式

1.采用复合电极（测量电极、参比电极和 Pt100 温度电极复合一体）探头、 变送器、全部安装附件和电缆

2.传感器安装在测量杆中，变送器安装在附近的仪表保护箱中。

D.性能

1.适于测量城市污水

2.测量范围：-2000~+2000mV

E.探头

1.测量类型：浸没式，测量杆长度：≥2 米。连接电缆长度；5 米

F.传感器

1.采用数字差分式传感器；适合测量污水中的 ORP；

2.金电极；灵敏度好于 20mV；

3.测量范围为-2000~+2000mV。温度范围：0~105。C。

4.浸没部分材料：PEEK 本体

G.变送器

1.变送器具有下列功能：现场 LCD 显示、隔离输出信号：4~20mA×2（pH 及温度）、带有温度补偿，故障报警： SPDT 继电器输出，自身报警 220VAC ，5A，精度：0.05%量程。满足 CE 的电磁兼容性。

2.可同时连接一个或两个不通类型的数字化传感器。具有数月的数据存储 能力。

H.连接电缆

#### 5.4.11 浊度/浓度仪表

A.用途

1.该仪表用来测量、指示和传送介质中浊度/浓度。

B.原理

1. 采用散射光光度计或双红外线检测技术。

C.型式

1.组成包括探头、浸没管，变送元件以及所需的安装附件和连接电缆。

2.传感器安装在测量杆中，变送器安装在附近的仪表保护箱中。

D.性能

1.用于测量再生水处理厂过滤后水的浊度

2.测量范围：见仪表自控特殊技术要求

E.探头

1.检测方式：浸没式(≥2m）或流通式（带安装附件）

F.传感器

1.测量单位：NTU 、 mg/L；

2.测量精度：小于 5%读数；响应时间：1 秒；最大流速：3m/s；

3. 温度：0~40。C；最大样品压力：6bar，

4.自动清洗电极。

G.变送器

1.变送器具有下列功能：现场 LCD 显示、隔离输出信号：4~20mA×2（电 导率和温度）、带有温度补偿， 故障报警：三个 SPDT 继电器输出，自身 报警 220VAC ，5A，精度：0.05%量程。满足 CE 的电磁兼容性。

2.可同时连接一个或两个不通类型的数字化传感器。探头可“即插即用”。 具有数月的数据存储能力。

#### 5.4.12 水样提升泵

A.用途

1.用来提升供水质分析仪表使用的水样

B.原理

1.取样泵

C. 型式

1. 取样泵组成：潜水泵、取样管、过滤器、连接电缆、控制箱全套的安装附件等

D. 性能

1.适用于水处理厂进水（原污水）和出水水样的提升。 E. 规格要求

1.流量：100L/min；扬程：25m；电源：220VAC 50Hz 或 380VAC 50Hz； 功率：1.5kW。

2.泵用于污水，具有过滤不堵和免维护特性。

3.控制箱带有泵的输入输出信号（输出信号：运行、故障、转换开关；输入信号：控制）

F.安装要求

1.安装在污水处理厂的水质监测小室内。

#### 5.4.13 信号分配器

A. 应用

1. 用来增加仪表信号输出数量。

B.原理

1.一个输入信号（4~20mA）获得两个电隔离的输出信号（4~20mA）

C.特点

1.单输入双电隔离输出的隔离放大器

2.电源：DC24V ，AC220V

3.外壳材料：聚碳酸酯

4.电隔离

D.安装

1.导轨安装或盘安装

#### 5.4.14 在线氨氮仪表（进、出水测量）（若有）

A.概述

1.在线氨氮仪表用来测量、显示和变送污水处理厂进出水的氨氮测量值。

2.必须符合国家环保局有关技术要求并具有国家环保局环保产品认证。

B.原理

1.氨气逐出比色测量原理，分析仪具有自动气、液传输技术，具有自动校正、自动清洗、自动恒温功能，连续在线监测氨氮。

C.型式

1.在线氨氮测量仪表具有电气和采样处理部分。电气部分包括电源、信号处理单元、微处理单元、和键盘操作单元。采样处理部分包括： 样品管、 电磁阀、采样泵和测量池等。

D.性能

1. 在线氨氮仪表适合测量污水处理厂的进出水中的氨氮值。

E.传感和变送器

1.测量范围：出水：0~3mg/L；

2.精度：测量值的±2.5%；或 0.2mg/L，取大者；

3.最低检测限：0.2mg/L；

4.测量间隔：13min ，15min ，20min 或 30min 可选；

5.样品要求：流速最小为 0.1l/h；进样压力：1-5psig；样品温度：10~40℃; 进样/出样管径：1/4 英寸管；

6.仪器具有自动校正、自动清洗功能；

7.显示：LCD 液晶屏，数据和图形显示

8.具有数据存储功能；

9.输出：两路 0/4~20mA，继电器；

10.通信接口：RS485；

11.电源：100~230VAC ，50/60Hz

F.安装要求

1.室内安装。

#### 5.4.15 在线氨氮仪表（过程测量）（若有）

A.用途

1.用来测量、指示和传送污水处理厂过程检测的氨氮值。

B.测量原理

1.氨气敏电极法

C.性能

1.连续测量或间歇测量

2.带自动清洗装置，试剂洗和空气清洗

3.测量范围：0~100mg/L(0~ 10 、20 、200 、1000 mg/l)

4.分辨率：0.01 ppm

5.测量精度：2%

6.输出信号：4~20mA ，RS485

7.测量模式：连续或间歇测量，间隔可设置

8.组成：监测仪、过滤装置、蠕动泵、清洗系统，含温控箱

#### 5.4.16 硝酸盐氮分析仪（电极法）（若有）

A.概述

1.用来测量介质中的硝酸盐氮含量

B.原理

1.离子选择电极法

C.型式

1.仪表组成：传感器内含电极、连接电缆、变送器和安装支架

D. 性能

1.适用在水处理厂中测量硝化/反硝化反应过程中的硝酸盐氮含量

E.传感器

1.无需取样或试样预处理系统、直接进行硝酸盐氮测量

2.测量范围（NO3-N）：0.1~100mg/l

3.最大测量误差：±5%

4.重复性：显示值的±3%

5.防护等级：IP68

F.变送器

1. 同 5.6.9 有关技术要求

G.电缆

1.带有专用接头

H.安装要求

I.池边支架安装，杆装

#### 5.4.17 硝酸盐氮分析仪（紫外吸收法）（若有）

A.概述

1.用来测量介质中的硝酸盐氮含量

B.原理

1.紫外光度法 4 光束吸收测量原理，无需化学试剂。

C.型式

1.仪表组成：传感器、变送器、连接电缆、控制箱

D.性能

1.适用在水处理厂中测量硝化/反硝化反应过程中的硝酸盐氮含量

E.传感器

1.传感器信号传输过程中不易受到干扰、响应时间短；

2.传感器监控功能，外壳材质为不锈钢；

3.前置过滤：含过滤装置和蠕动泵取样装置

4.自动清洗：含试剂清洗和气洗装置

5.测量范围（NO3-N）：0.5~100mg/l

6.流速要求：0.1~10m/S

7.防护等级：IP68

8.带自动清洗装置及其满足实际使用需要的管路

F.变送器

1.同 5.6.9 有关技术要求

G.电缆

1.带有专用接头

#### 5.4.18 在线 COD 仪表（进、出水测量）（若有）

A.用途

1.用来测量、指示和传送污水处理厂进水和出水中的COD 值。

2.必须符合国家环保局有关技术要求并具有国家环保局环保产品认证。

B.原理

1.采用酸性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。

C.型式

1.自动取样测量。仪表包括：取样管（带过滤器）、分析仪表、排放管等

D.性能

1.适用于污水处理厂的进水和出水中 COD 的在线测量。

E.分析仪表

1.完全符合COD水质自动监测仪产品技术要求 的行业标准（ HJ/T 377-2007），

2.测量范围：出水：0~100mg/L；

3.三档量程：10~1500mg/L，1000~3000mg/L ，1500~5000mg/L 满足不同水质的测量需求。量程自动切换到最适合当前测量水样水质的测量量程而无需任何手动操作。

4.消解时间：自动、3 、5 、10 、20 、30 、40 、60 、80 、100 或 120 分钟可选；

5.测量间隔时间：连续测量、1~24 小时间隔测量、触发启动测量；

6.校准：自动校准（时间间隔可人工选择每隔 1 天到每隔 7 天自动校准一 次)；

7.仪器自动清洗，自动全量程校正；

8.活塞泵取样技术、系统中不包括任何蠕动泵，减少故障；采用抗腐蚀管 路，延长仪器寿命；

9.光学定量系统，保证测量精度(≤10%示值）；

10.化学反应单元配备安全防护面板，减少操作人员威胁；

11.输出：2 路模拟信号 0/4~20mA，最大负载 500 Ω;

12.通信接口：RS485；

13.环境温度：+ 5℃~+ 40℃;

14.电源：AC220 V ± 10%/50-60 Hz；

F.安装要求

1.仪表安装在室内。

#### 5.4.19 在线总磷仪表（若有）

A.概述

1.在线总磷仪表用来测量、显示和变送污水处理厂出水的总磷测量值。

2.必须符合国家环保局有关技术要求并具有国家环保局环保产品认证。

B.原理

1.将水样中的含磷化合物转化为磷酸根，采用钼蓝法，测量样品的吸光度值，计算出总磷含量。

C.型式

1.在线总磷测量仪表具有电气和采样处理部分。电气部分包括电源、信号处理单元、微处理单元、和键盘操作单元。采样处理部分包括： 样品管、电磁阀、蠕动泵等。

D.性能

1.在线总磷仪表适合测量污水处理厂的出水中的总磷值。

E.传感和变送器

1.量程：0～20mg/L

2.重复性：±3%FS

3.测量间隔：1~6 小时可调

4.采样间隔可设定，采用蠕动泵或隔膜泵自吸

5.输出信号：4~20mA，继电器，错误代码；

6.工作温度：+2~+40。C；

7.样品温度：+2~+40。C；

8.校正：手动/自动校正；

9.取样方式：自吸；

10.吸样高度：≤5 米；

14.防护等级：IP54。

F.安装要求

1.在线总磷测量仪表应安装在保护柜中。保护柜安装在钢制基础上并带有加热和温度控制装置。承包单位应完成仪表的过程连接和电缆连接。

#### 5.4.20 在线总氮仪表（若有）

A.概述

1.在线总氮仪表用来测量、显示和变送污水处理厂出水的总氮测量值。

2.必须符合国家环保局有关技术要求并具有国家环保局环保产品认证。

B.原理

1.将水样中的含氮化合物转化为硝酸根，采用紫外吸光光度法，测量样品 的吸光度值，计算出总氮含量。

C.型式

1.在线总磷测量仪表具有电气和采样处理部分。电气部分包括电源、信号处理单元、微处理单元、和键盘操作单元。采样处理部分包括： 样品管、电磁阀、蠕动泵等。

D.性能

1. 在线总氮仪表适合测量污水处理厂的出水中的总氮值。

E. 传感和变送器

1.量程：0～50mg/L

2.重复性：±3%FS

3.测量间隔：1~6 小时可调

4.采样间隔可设定，采用蠕动泵或隔膜泵自吸

5.输出信号：4~20mA，继电器，错误代码；

6.工作温度：+2~+40。C；

7.样品温度：+2~+40。C；

8.校正：手动/自动校正；

9.取样方式：自吸；

10.吸样高度：≤5 米；

11.防护等级：IP54。

F.安装要求

1.在线总氮测量仪表应安装在保护柜中。保护柜安装在钢制基础上并带有加热和温度控制装置。承包单位应完成仪表的过程连接和电缆连接。

#### 5.4.21自动采样器（配样与留样终端）（若有）

A.水质自动采样器(AB 桶)是领先的具有 A、B 均质混匀桶，机械式带压缩机制 冷的水样采集、冷藏仪器。设计有万向轮（带刹车）使仪器移动时平稳、方便。有多种工作模式（定时定量 1、定时定量 2、定流定量、定时比例、同步留样、超标留样、触发采样、定时采样 1、定时采样 2、定流采样和手动采样）可采混合样、平行样， 可根据具体情况选用合适的采样模式及瓶装方式、留样方式。

1.分瓶存储：24×1000mL；

2.最大垂直吸程：根据所选用的外置抽水泵决定；

3.仪器工作方式：

a、定时定量 1：定时：24 个时间点，根据星期循环；

b、定时定量 2：定时：1～9999 分钟； c、定流定量：定流：1～99999m3；

d、定时比例：定时：1～9999 分钟，流量比例：100～2,999,999:1； e、同步留样：同步开关量触发、RS232/RS485 通信命令触发；

f、 超标留样：间隔：1～9999 分钟，留样由超标开关量、4—20mA 电流 信号、RS232/RS485 通信命令触发；

g、触发采样：间隔：1～9999 分钟，同步开关量触发采样、供样， 超标开 关量触发留样，亦可 RS232/RS485 通 信命令触发；

h、定时采样 1：定时：1～9999 分钟，预采样200～5000mL，供样周期： 30～9999 分钟，同步开关量触 发供样，超标开关量触发 留样，亦可 RS232/RS485 通信命令触发；

i、定时采样 2：定时：1～9999 分钟，预采样200～5000mL，供样周期： 30～9999 分钟（主动供样）， 根据供样周期主动供样， 超标开关量触发留样，亦可 RS232/RS485 通信命令触发；

j 、 定流采样：定流：1～99999m3，预采样 200～5000mL，判断时间：1~ 99 分钟，同步开关量触发供 样，超标开关量触发留样， 亦可 RS232/RS485 通信命令触发；

k、流量跟踪： 流量信号：0～20mA，判断时间：1～99 分钟，同步开关量触发供样， 超标开关量触 发留样，亦可 RS232 通信命令 触发；

4.留样量：1～1000mL；

5.采样精度：≤±5% F·S；

6.流量测量范围：1～99999m3/h；

7.流量输入信号：4～20mA；

8.流量监测速率：1s；

9.COD、氨氮分析仪输入信号：4～20mA；

10.数字显示：320\*240 图形液晶全汉字显示，菜单方式操作，简捷方便；

11.计算机输出接口：标准 RS232/标准 RS485 + 标准 RS232；

12.水质样品的存储温度：4±2℃,温度偏差±0.5℃;

13.工作电源：220VAC ，50Hz；

14.采样仪工作环境和温度：0～50℃;

B.数据控制单元

数据控制单元集成于分析仪器，实现控制整个水污染源在线监测系统内部仪器设备联动, 自动完成水污染源在线监测 仪器的数据采集、整理、输出及上传至监控中心平台,接受监控中心平台命令控制水污染源 在线监测仪器运行等功能的单元。

数据控制单元可协调统一运行水污染源在线监测系统,采集、储存、显示监测数 据 及运行日志, 向监控中心平台上传污染源监测数据。

1.数据控制单元可控制水质自动采样单元采样、送样及留样等操作。

2.数据控制单元触发水污染源在线监测仪器进行测量、标液核查和校准等操作。

3.数据控制单元读取各个水污染源在线监测仪器的测量数据,并实现实时数据、小时均值和日均值等项目的查询与显示,并通过数据采集传输仪上传至监控中心平台。

4.数据控制单元记录并上传的污染源监测数据,上报数据应带有时间和数 据状态标识。

5.能实时采集水污染源在线监测仪器及辅助设备的输出数据。

6.能对采集的数据进行处理、存储和显示，适合模拟信号、数字信号等多种信号输入方式，兼容多种水在线监测仪器的通信协议。

7.具有数据处理参数远程设置功能，例如：可以通过上位机设定或修改采 样数据的量程，监测参数报警值的上、下限等。

8. 具有数据打包和远程通信功能。

9.能运行相应程序，控制水在线监测仪器及辅助设备按预定要求进行工作。

10.可自动对仪器进行校准。

11.能自动对监测值进行标识，通过标识可以剔除无效数据，确保只有真实 的数据参与统计。数据标识可根据具体要求进行定制。

#### 5.5曝气控制系统

#### [5.5.1](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C5.7.24.1) 描述

A.曝气控制系统是一个集成软件和硬件的成套工艺设备，其主旨功能是针对污水厂的污染负荷和工艺运行状况的变化，采集相应的仪表信号实时跟踪和评估各个曝气控制区的溶解氧和曝气量需求，自动控制鼓风机和空气调节阀，按需调节和分配曝气量，稳定控制好氧区的溶解氧。

B.要求曝气控制系统可根据污水厂的工况特点，通过低溶解氧控制、氨氮优化控制、曝气器评估等多种控制策略的自动切换并迅速执行，有效应对常见的周期性的负荷变化，突发性的负荷冲击，以及生物池的负荷差异，曝气效能差异、管路压力差异等多种实际工况，保障生物池处理工艺高效稳定运行，提升污水处理厂精细化的运行管理水平。

C.本项目生化处理采用 SBR 工艺，鉴于SBR的工艺特点，曝气控制系统供应商应充分了解 SBR 的工艺设计及工艺需求，对空气调节阀及管路布置出具合理、深化的设计方案，满足SBR主曝气区连续曝气控制的气量控制和序批池间歇曝气的时序控制需求，保障 SBR 生物池曝气量的合理分配及工艺的稳定运行，最终方案需征得工艺提供方同意。

#### [5.5.2](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C5.7.24.2) 系统组成

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | 名称 | 规格与描述 | **单位** | **数量** | 备注 |
| 1 | 曝气控制系统 | 集成软件和硬件的成套工艺设备 |  |  |  |
| 1.1 | 电动调节阀 | 含执行机构，适配DN300管径，具体阀芯径距应经阀门厂家核算后确定 | 套 | 8 | 安装在生化池空气管道 |
| 1.2 | 电动调节阀 | 含执行机构，含适配DN350 管径，具体阀芯径距应经阀门厂家核算后确定 | 套 | 16 | 安装在生化池空气管道 |
| 1.3 | 电动调节阀 | 含执行机构，适配 DN600 管径， 具体阀芯径距应经阀门厂家核算后确定 | 套 | 8 | 安装在生化池空气管道 |
| 1.4 | 热式气体流量计 | DN300，带分体显示单元，安装附件及成套电缆，恒功率 | 套 | 8 | 与空气调节阀配套使用 |
|  |  | DN350，带分体显示单元，安装 附件及成套电缆，恒功率 | 套 | 16 | 与空气调节阀配套使用 |
|  |  | DN600，带分体显示单元，安装 附件及成套电缆 | 套 | 8 | 与空气调节阀配套使用 |
|  |  | DN1200，带分体显示单元，安装 附件及成套电缆 | 套 | 2 | 鼓风机出风管 |
| 1.5 | 仪表保护箱 | 不锈钢 | 套 | 34 |  |
| 1.6 | 控制柜 | 精确曝气系统控制柜 | 套 | 8 |  |

#### [5.5.3](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C5.7.24.3)曝气系统控制柜

曝气控制系统须配套带 PLC 的控制柜，为了保障曝气控制系统的安全稳定性，控制系统的计算，控制执行及相关安全策略均应现场控制柜中完成。

控制柜应能实时接受空气调节阀的开度信号，气体流量计的流量信号，并能根 据开度和流量信号直接控制空气调节阀。

通过显示屏可进行操作（包括但不限于定制菜单，错误信息屏幕提示，诊断等）；

与相应现场控制站通讯方式：工业以太网。

曝气控制系统要求

系统以溶解氧作为控制目标信号，计算不同曝气控制区所需曝气量，并根据实际曝气量快速计算空气调节阀所需动作阀位并执行。

#### [5.5.4](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C5.7.24.4)投标人投标时应至少提供以下文件

A.现场布置图，布置图中明确标识系统内设备组件的准确安装位置

B.空气调节阀和气体流量计的设备外型结构图和安装尺寸图

C.产品彩色样本

D.制造商资格证明与业绩证明文件

#### [5](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C5.7.24.6).5.5热式空气流量计

-测量原理：热扩散技术（热导式），恒功率。

-结构形式：传感器变送器一体式或分体式（带分体显示单元），插入式安装；

-传感器为全不锈钢 1.4571，传感器中探针与探杆须由一根棒材一体加工制成、无焊接，耐腐蚀；

-测量精度：≤2%；重复性：≤0.5%；

-供电电源：24VDC；防护等级：IP68；

-显示形式：8digit；

-绝缘信号输出，4-20mA，有源，负荷小于400Ohm

-安装附件：配套不锈钢焊接短管和手动球阀。

-由于现场直管段安装条件的限制，要求气体流量计和空气调节阀需根据现场条件 进行综合考虑和整体设计，电动空气调节阀与热式气体流量计为同一制造商配套提供，流量计可装于阀前不超过3D，并满足该安装条件下的测量精度。

#### 5.5.[6](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CTD5466%5C%5CDesktop%5C%5C%E6%98%8615_0804%5C%5C5.7.24.7) 电动调节阀

1. 电动调节阀应为成套设备，包括调节阀及相配套的电动执行机构。调节阀是气体流量测量与控制的核心执行单元，能根据中控上位机或精确曝气控制系统发出的控制命令，实现对各曝气区的曝气气体进行控制及合理分配，以满足曝气区的工艺运行稳定对曝气量的要求。

2. 为保障鼓风机的运行安全，阀门应根据阀门特性和风量范围进行选型，选型应满足设计工况的高流通能力，阀门制造商需要对所供阀门的压力损失进行模拟测试，并提供不同开度-流量下的阀门压损曲线图，通过设计流量时的阀门压力损失应≤10mbar；**宜采用电动菱形阀**。

1）技术要求

— 用于风量调节设计；

— 提供流量调节特性曲线和实际工作曲线；

2）结构形式

—为了最大限度降低阻流部件产生的不必要压损和鼓风机运行安全，保障空气 调节阀的最大流通量。

材质详见对应阀门技术要求。

3）阀门配套的电动执行机构技术要求

电动执行机构应采用阀门厂家配套。

— 电动执行机构均采用调节型电动执行机构

— 电源：380V、AC、50Hz。F 级绝缘，防护等级:不低于IP67

— 可接收 4～20mA DC 模拟信号或开关信号（无源干接点）。

— 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。 — 带有现场阀位指示，阀门在开/关运行过程中有闪光指示信号。

— 电动装置应具有就地操作按钮、就地和远程转换开关、远程开启度显示，

所有控制元器件安装于启闭装置的一体化控制单元内，

#### 5.5.7 溶解氧仪

A.概述

1.适用范围：地表水、工业污水和市政污水的溶解氧(DO) (0～35℃)自动分 析。

2.用途：溶解氧仪测量、显示和传输污水生化处理过程溶解氧浓度。

3.组成：传感器、变送器及全部安装附件和电缆。

B.传感器

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：化学荧光法

3. 溶氧测定范围：0.00～10.00 mg/L

4.温度测定范围：0~50℃,带温度自动补偿

5.重复性误差 ： ±0.3 mg/L

6.零点漂移 ： ±0.3 mg/L

7.量程漂移 ： ±0.3 mg/L

8.准确性： ±0.1%

9.重现性：0.05mg/L

10.灵敏度： ±0.05%

11.响应时间( T90) ：1 min 以内

12.温度补偿精度 ： ±0.3 mg/L

13.MTBF ： ≧720 h/次

14.实际水样比对试验 ： ±0.3mg/L

15.电压稳定性 ：指示值的变化在±0.3mg/L 以内

16.绝缘阻抗 ： 5MΩ以上

17.传感器老化自动检测

18.防护等级：IP68

19.电缆：50 米，带快速接头

C.变送器

1.系统功能：具有设定、校对、断电保护、来电恢复、故障报警，以及时间、参数显示功能，包括年、月、日和时、分以及测量值等。

2.自动校准重现性、漂移和响应时间。

3.传感器维护报警：依据传感器老化信息，产生预维护提示、告警，到期未维护将产生报警信号。

4.工作环境：-20~60℃, 0～95％相对湿度、无冷凝。

5.显示：LCD 液晶显示屏，具数据存贮功能，具有中文菜单显示。

6. 探头输入：双通道，传感器与控制器可即插即用，无需校准。

7.数据存储：用户设置均保存在存储器中。

8.控制功能：PID 高低限报警，设置点等控制功能。

9.输出内容：溶解氧 DO、温度 t 信号，传感器老化状态，传感器、变送器 故障状态。

10.输出信号：2 路 4~20mADC ，三个继电器输出。

11.溶解氧 DO——4~20mADC 350 Ω。

12.温度 t ——4~20mADC 350 Ω。

13.传感器老化——继电器接点 2A 220V。

14.传感器故障——继电器接点 2A 220V。

15.变送器故障——继电器接点 2A 220V。

16.防护等级：IP66

17.电源：180 ~ 260VAC ，50/60Hz。

18. 安装方式：壁挂/面板/夹管式安装。

D.整机

1. 构造：由检测单元、显示记录、数据处理、信号传输单元等构成。

2.采样部分：有完整密闭的采样系统。

3.测量单元：由电极、支持部分、转换器等构成。

4.电极支持部分指固定电极的电极套管，由不锈钢、硬质聚氯乙烯、聚丙烯等不受试样侵蚀的材质构成。

5.转换器及显示器具有防水滴构造。

6.显示记录单元：具有将溶解氧浓度( mg/L)以数字形式显示、记录的功能。

7.数据传输装置：有完整的数据采集、传输系统。

E.附件

1.传感器浮球式安装组件。

2.电极清洗装置：采用水、空气等流体清洗电极的清洗装置。

#### 5.5.8浮球液位开关

A.概述

1.用来测量介质中的高、低液位。

B.原理

1.采用浮球和其中的开关来进行测量。

C.型式

1.液位开关的组成：带触点浮球、重锤、接线盒（室外）及全部安装附件。

D.性能

1.浮球与电缆连接处应严密密封。

2.适合于在污水处理厂的原污水、活性污泥、剩余污泥以及脱磷用药液中

使用。

E.传感器

1.输出触点：1NO+1NC。

2.输出触点：230VAC ，5A。

3.浮球材质：不锈钢。

F.电缆

1.长度：15m。

G.安装要求

1.提供用来固定浮球开关的支架/支管，将浮球液位开关的连接电缆固定在支架或支管上。浮球的位置参见附图。

#### 5.6 仪表系统、自控系统和监视系统的特殊要求

#### 5.6.1 综述

A.本部分技术要求包括：昆明第十五水质净化厂工程的仪表和控制系统的提供、 安装指导、调试、试运行的要求。

#### 5.6.2

A.现场控制站主要包括有：

1.控制站（CPU 冗余）：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **安装地点** | **控制区域** |
| FCS01 | 粗格栅间配电室（地上） | 粗格栅及进水泵房 |
| FCS02 | 细格栅间配电室（地下） | 细格栅及曝气沉砂池及相关除臭、进水水质分析 小室等 |
| FCS03 | 总变电室 1（地下） | 总变电室用电设备、鼓风机房等 |
| FCS04 | 分变电室 1（地下） | 1#~2#SBR 用电设备控制、生物除臭、PAC 、醋 酸钠加药等 |
| FCS05 | 改进型 SBR 配电室 1（地 下） | 3#~4#SBR 用电设备控制、生物除臭、PAC 、醋 酸钠加药等 |
| FCS06 | 分变电室 2（地下） | 5#~6#SBR 用电设备控制、生物除臭、PAC 、醋 酸钠加药等 |
| FCS07 | 改进型 SBR 配电室 2 | 7#~8#SBR 用电设备控制、生物除臭、PAC 、醋 酸钠加药等 |
| FCS08-1~2 | 分变电室 3 、4 | 二级提升泵房、深床砂滤池系统 |
| FCS09 | 分变电室 6（地下） | 气浮池气浮池系统 |
| FCS10 | 分变电室 6（地下） | 浓缩机及其公用系统 |
| FCS11 | 分变电室 6（地下） | 板框压滤机及其公用系统 |
| FCS12 | 分变电室 5（地下） | 分变电室 5 用电系统、除臭系统 |
| FCS13 | 总变电室 2（地下） | 紫外消毒系统、自用水系统、配水泵房、出水水 质监测 |
| FCS14 | 分变电室 1 | 地下空间风机、气体检测系统 |
| FCS15 | 总变电室 2 | 地下空间风机、气体检测系统 |

注1，上述现场控制站的输入输出点，由投标人按照输入输出点统计原则 自行统计并列入投标文件中。

注2，控制站可使用设备成套提供的控制站，但应增加一定数量的不属于 成套设备内的设备的控制内容。

注3，全厂宜选用统一制造厂的产品，也可选用其它同等级品牌系列的可编程控制器。如选用同等级其它品牌，卖方应保证所提供的可编程控制器能与污水处理厂通信，并负责完成相关工作。

B. 就地控制站有：

1. 就地控制站：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **安装地点** | **控制区域** |
| LCS0203~207 | 细格栅除臭 | 除臭系统 |
| LCS0301 | 鼓风机房 | 鼓风机 MCP 系统 |
| LCS0401 | 分变电室 1 | 2#曝气系统 |
| LCS0402 | SBR1#池 | 1#精曝气系统 |
| LCS0403 | SBR1#池 | 1# SBR 池 |
| LCS0404 | 加药间 | 醋酸钠加药系统 |
| LCS0405 | 加药间 | PAC 加药系统 |
| LCS0406 | 生物池除臭 | 除臭系统 |
| LCS0501 | SBR 配电室 1 | 4#曝气系统 |
| LCS0502 | SBR3#池 | 3#曝气系统 |
| LCS0503 | SBR3#池 | 3# SBR 池 |
| LCS0504 | 加药间 | 醋酸钠加药系统 |
| LCS0505 | 加药间 | PAC 加药系统 |
| LCS0506 | 生物池除臭 | 除臭系统 |
| LCS0601 | 分变电室 2 | 5#曝气系统 |
| LCS0602 | SBR6#池 | 6#曝气系统 |
| LCS0603 | SBR6#池 | 6# SBR 池 |
| LCS0604 | 加药间 | 醋酸钠加药系统 |
| LCS0605 | 加药间 | PAC 加药系统 |
| LCS0606 | 生物池除臭 | 除臭系统 |
| LCS0701 | SBR 配电室 2 | 7#曝气系统 |
| LCS0702 | SBR 8#池 | 8#曝气系统 |
| LCS0703 | SBR 8#池 | 8# SBR 池 |
| LCS0704 | 加药间 | 醋酸钠加药系统 |
| LCS0705 | 加药间 | PAC 加药系统 |
| LCS0706 | 生物池除臭 | 除臭系统 |
| LCS08-101~08-112 | LCS08-101~08-112 | LCS08-101~08-112 |
| LCS08-201~08-208 | LCS08-201~08-208 | LCS08-201~08-208 |
| LCS0901 | 气浮池 PAM | PAM 加药系统 |
| LCS0901A~F | 气浮池 PAM | PAM 加药系统 |
| LCS0902 | 气浮池设备间 | 气浮池活性炭投加系统 |
| LCS0903~904 | 气浮池设备间 | 气浮池 |
| LCS0905 | 气浮池 PAC 加药 | PAC 加药系统 |
| LCS1001~LCS1011 | 脱水机房 | 浓缩机系统 |
| LCS1101~LCS1108 | 脱水机房 | 板框脱水机 |
| LCS1201~ LCS1203 | 除臭 | 除臭系统 |
| LCS1204~ LCS1209 | 料仓 | 料仓系统 |
| LCS1301~ LCS1306 | 紫外消毒渠 | 紫外消毒系统 |
| LCS1307 | 出水水质分析小室 | 出水水质监测 |
| LCS1308 | 次氯酸钠加药间 | 次氯酸钠加药系统 |

注 1：制造厂成套控制站应可以增加必须的非制造厂设备的控制。

注 2:上述就地控制站的输入输出点，由投标人按照输入输出点统计原则自行统计并类如投标文件中。

**C.本工程控制器输入输出点统计原则**

1.控制器输入输出信号原则要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序** **号** | **描述** | **输入输出点** | **备注** |
| AI | AO | DI | DO | COM |
| 一 | 10kV 开关柜 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 电气测量保护信号 |  |  |  |  |  | 详见电气技术要求 |
| 二 | 变压器 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 变压器超温、高温 |  |  | 2△ |  |  | △变压器数量 |
| 三 | 10kV 电容器 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 10kV 电容器信号 |  |  |  |  |  | △电容器柜数量 |
| 四 | 10kV 变频器 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 10kV 变频器信号 | 3△ | △ | 7△ | 2△ |  | △10kV 变频器数量 |
| 五 | 10kV 电动机 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 故障信号 |  |  | △ |  |  | △10kV 电动机数量 |
| 2 | 就地/远方转换开关 位置信号 |  |  | △ |  |  | △10kV 电动机数量 |
| 3 | 运行信号 |  |  | △ |  |  | △10kV 电动机数量 |
| 4 | 开关位置 |  |  | 2△ |  |  | △10kV 电动机数量 |
| 5 | 控制信号 |  |  |  | 2△ |  | △10kV 电动机数量 |
| 6 | 轴温 | △ |  |  |  |  | △10kV 电动机数量 |
| 六 | 低压配电控制系中心 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 进线/母联三相电流 |  |  |  |  | 3△ | △进线数量 |
| 2 | 进线/母联三相电压 |  |  |  |  | 3△ | △进线数量 |
| 3 | 进线/母联功率 |  |  |  |  | △ | △进线数量 |
| 4 | 进线/母联功率因数 |  |  |  |  | △ | △进线数量 |
| 5 | 进线/母联电量 |  |  |  |  | △ | △进线数量 |
| 6 | 成套设备出线电量 |  |  |  |  | △ | △成套设备数量 |
| 七 | 有源滤波系统 |  |  |  |  |  | 详见电气技术要求 |
| 八 | 软起动器 |  |  |  |  |  | 详见电气技术要求 |
| 九 | 变频器 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 变频器反馈信号 | △ |  |  |  |  | △变频器数量 |
| 2 | 变频器调节信号 |  | △ |  |  |  | △变频器数量 |
| 3 | 变频器参数信号 |  |  |  |  | △ | △变频器数量 |
| 十 | 低压马达控制 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 故障信号 |  |  | △ |  |  | △马达数量 |
| 2 | 运行信号 |  |  | △ |  |  | △马达数量 |
| 3 | 转换开关位置信号 |  |  | △ |  |  | △转换开关位置 |
| 4 | 控制信号 |  |  |  | △ |  | △马达数量 |
| 6 | 开关位置 |  |  | △ |  |  | △马达数量 |
| 7 | 轴温 | △ |  |  |  |  | △90kW 及以上马达数量 |
| 十一 | 电动闸、阀门 |  |  |  |  |  |  |
|  | 闸、阀门位置信号 |  |  | 2△ |  |  | △闸、阀门数量 |
| 1 | （全开关） |
| 2 | 闸、阀门故障信号 |  |  | △ |  |  | △闸、阀门数量 |
| 3 | 就地/远方转换开关 位置信号 |  |  | △ |  |  | △闸、阀门数量 |
| 4 | 闸、阀门控制信号 |  |  |  | 2△ |  | △闸、阀门数量 |
| 十二 | 调节阀门 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 调节阀故障 |  |  | △ |  |  | △调节阀数量 |
| 2 | 就地远方转换开关 位置 |  |  | △ |  |  | △调节阀数量 |
| 3 | 位置反馈 | △ |  |  |  |  | △调节阀数量 |
| 4 | 调节阀控制 |  | △ |  |  |  | △调节阀数量 |
| 十 | 在线仪表信号 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 在线测量仪表 | △ |  | △ |  |  | △在线仪表数量 |
| 2 | 流量仪表 | △ |  | 2△ |  | △ | △在线仪表数量 |
| 3 | 液位/压力开关 |  |  | △ |  |  | △在线仪表数量 |
| 十三 | 备用 | 20% |  |

注 1：如有的机械设备、电气设备等采用通信方式传递信号，应在投标文件中注明。

注 2：上述输入输出点统计原则为最低要求，投标人可以在不低于上述原则的基础 上为更好的提高设备的应用水平，合理地对上述原则进行补充。

注 3：电气设备的信号要求详见电气系统的技术要求并按照执行。 **5.7.5 其它**

A.仪表现场保护箱：按照仪表通用技术要求中的有关内容，在本工程中要提供

全套仪表现场保护箱。仪表保护箱的规格要满足实际提供仪表的要求。仪表保护箱应具有加热和温度控制功能。

1. 仪表保护箱和仪表信号进入控制柜之后应安装浪涌抑制器，并与仪表信号匹 配。

### 六.功能保证及其它

#### 6.1 概述

A.该附件包括：

1.功能保证有效性的前提，在生产能力及品质和/或消耗方面的设定；

2. 不能达到功能保证要求及其它的违约赔偿金计算方法。

#### 6.2 前提

A.卖方所供系统及设备的功能保证基于以下前提条件。

1.平均处理水量：旱季污水处理量 40 万 m³/d，雨季设计流量60万 m³/d

2. 全厂设计进水水质如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **单位** | **设计进水** |
| 旱季 |
| 1 | 生化需氧量（BOD5） | mg/L | 180 |
| 2 | 化学需氧量（CODcr） | mg/L | 350 |
| 3 | 悬浮物（SS） | mg/L | 280 |
| 4 | 总氮(TN) | mg/L | 42 |
| 5 | 氨氮(NH3-N) | mg/L | 27 |
| 6 | 总磷（以 P 计） | mg/L | 8 |
| 雨季 |
| 1 | 生化需氧量（BOD5） | mg/L | 120 |
| 2 | 化学需氧量（CODcr） | mg/L | 245 |
| 3 | 悬浮物（SS） | mg/L | 230 |
| 4 | 总氮(TN) | mg/L | 31 |
| 5 | 氨氮(NH3-N) | mg/L | 22 |
| 6 | 总磷（以 P 计） | mg/L | 5 |

B. 改进型 SBR 系统进水水质

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **单位** | **水质** |
| 旱季 |
| 1 | 生化需氧量（BOD5） | mg/L | 180 |
| 2 | 化学需氧量（CODcr） | mg/L | 350 |
| 3 | 悬浮物（SS） | mg/L | 280 |
| 4 | 总氮(TN) | mg/L | 42 |
| 5 | 氨氮(NH3-N) | mg/L | 27 |
| 6 | 总磷（以 P 计） | mg/L | 8 |
| 雨季 |
| 1 | 生化需氧量（BOD5） | mg/L | 120 |
| 2 | 化学需氧量（CODcr） | mg/L | 245 |
| 3 | 悬浮物（SS） | mg/L | 230 |
| 4 | 总氮(TN) | mg/L | 31 |
| 5 | 氨氮(NH3-N) | mg/L | 22 |
| 6 | 总磷（以 P 计） | mg/L | 5 |

#### 6.3 出水保证值

6.3.1 改进型SBR系统出水水质及处理能力保证值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **单位** | **SS 出水指标** |
| 1 | 生化需氧量（BOD5） | mg/L | ≤6 |
| 2 | 化学需氧量（CODcr） | mg/L | ≤25 |
| 3 | 悬浮物（SS） | mg/L | ≤20 |
| 4 | 总氮(TN) | mg/L | ≤5（10） |
| 5 | 氨氮(NH3-N) | mg/L | ≤1.0（1.5） |
| 6 | 总磷（以 P 计） | mg/L | ≤0.5 |

注：括号内限制为水温≤12℃时的控制指标

处理能力保证值:旱季污水处理量 40 万 m³/d，雨季设计流量 60 万 m³/d

#### 6.4 功能保证不能实现及违约赔偿金

#### 6.4.1 保证的功能及能力不能实现

A.如果投标人的改进型 SBR 系统出水水质不能满足要求，卖方应免费改变、修改和/或增加设备直至满足要求；在最终确认条款下的系统功能不能满足要求时，则卖方应承担招标方的所有损失，另应支付合同总价的**20%**作为赔偿金。

#### 6.4.2 责任限制

如果卖方最终不能满足上述要求，且差距在20%或以上，招标方有权考虑终止合同。

#### 6.5 其它罚责

#### 6.5.1设备交货时间滞后

A.如因卖方原因推迟交货，则每滞后一周（七天），卖方应支付合同总价的1%作为违约赔偿金。违约赔偿金总计不超过合同总价的5%。

#### 6.5.2 调试及试运行进度滞后

A. 如因卖方原因导致：1、污水试运行时间延长(即超出30天) ，2、性能测试时 间延长（即超出 30 天），致使系统设备未能按要求投入正式运行，则每滞后一天，卖方应支付合同总价的 0.5%作为违约赔偿金。违约赔偿金总计不超过合同总价的5%。

### 七 取样

#### 7.1 概述

A.取样点、检测频率和合格与否的判定应根据相关国家及昆明市地方标准及规 范的规定，由买卖双方确认。

B.除了 A 条明确的要求外，还需按下述取样及验证方式，对系统供货的关键设 备进行最终验收。

**第7节：** **工程进度时间表**

合同生效之日起

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **月** | **1** | **…** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **…** | **11** | **…** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **…** | **34** |
| 1 | 设计、设计联络及审核 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| 2 | 设备制造 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 运输 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 土建施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 设备安装指导（设备安装） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 调试及试运行（至清水调试 合格） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |
| 7 | 污水试运行、稳定运行30天含性能测试（7 天）及验收 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |
| 6 | 培训 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 7 | 设备质保期 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |

**附录：参考标准**

|  |  |
| --- | --- |
| 机械设备参考标准 |  |
| 材料标准 GB/T 1220 | 不锈钢棒 |
| GB/T 700 | 碳素结构钢  |
| GB/T 699 | 优质碳素钢  |
| GB/T 9439 | 灰铸铁件 |
| GB/T 1348 | 球墨铸铁件 |
| GB/T/T 4237 | 不锈钢热轧钢板 |

**2. 设备制造、设计和验收标准**

AWWAC540 阀门和闸门动力驱动装置

ISO1940/1 刚性转子的机械平衡质量

ISO 8011 工业流程透平式鼓风机技术规范和数据表

GB/T 3811 起重机设计规范

GB/T 14405 通用桥式起重机

GB/T 2888 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法

GB/T 12238 通用阀门法兰和对夹连接蝶阀

GB/T 13927 通用阀门压力试验

GB/T 14173 平板钢闸门技术规范

GB/T985 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本

**形式与尺寸**

GB/T986 埋弧焊焊缝坡口的基本形式和尺寸

GB9112 一般用途管法兰连接尺寸

GB2515 普通螺纹术语

GB2516 普通螺纹偏差表（1~355mm）

GB/T3323 钢溶化焊对接接头射线照相和质量分级

JB/T8938 污水处理设备通用技术条件

ISO2548 离心,混流,轴流泵验收试验规程 C 级

JB/T8531 阀门手动装置技术条件

JB/T2603 电动单梁悬挂式起重机

|  |  |
| --- | --- |
| GB50231 | 机械设备安装工程施工及验收通用规范 |
| ISO 2548 | 离心,混流,轴流泵验收试验规程 C 级 |
| GB/T 10183 | 桥式和门式起重机制造及轨道安装公差 |
| GB 50270-98 | 连续输送设备安装工程施工及验收规范 |
| GB 50275-98 | 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范 |
| GB 50278-98 | 起重设备安装工程施工及验收规范 |
| GBJ 50236-98 | 现场设备、工业管道焊接施工及验收规范 |
| GB/T 5905 | 起重机试验规范和程序 |
| GB/T 13927 | 通用阀门压力试验 |
| C. 电气设备参考标准 |  |
| IEC439 | 低压开关设备和控制设备成套装置 |
| IEC144-63 | 低压开关柜和控制设备外壳的防护等级 |
| IEC157/1 | 低压断路器 |
| IEC144 | 低压开关传动装置和控制传动回路的保护范围 |
| IEC157.1 | 低压配电开关传动装置部分 1：电流断路器 |
| IEC269 | 低压熔断器 |
| IEC282/1 | 限流熔断器 |
| IEC364.3.1 | 建筑的电气设备部分 3：“安装设备的一般要求” 第一章安全保护的测量 |
| IEC298-81 | 额定电压 1-72.5kV 的交流金属全封闭开关设备的 控制设备 |
| IEC34 | 旋转电机（全部）1-83，7-72 ，6-69 ，9-72 ，11-2， 12-80 ，2-72 ，5-68 ，8-72 ，11-78 ，11-3 等 |
| IEC73-84 | 指示灯和按钮颜色 |
| IEC391-72 | 绝缘导线标志 |
| IEC445-73 | 用字母数字符号识别电气接线端子和接线标记统 一系统的通用原则 |
| IEC446-73 | 用颜色鉴别绝缘导线和裸导线 |
| IEC757-83 | 颜色标示符号 |
| IEC86 | 基本环境试验 |
| GB/T997-1981 | 电机结构及安装型式代号 |

1. 自动化仪表及自动控制系统标准

|  |  |
| --- | --- |
| GB700-88 | 热镀锌标准 |
| GB3368-82 | 工业自动化仪表用电源电压 |
| GB4028 | 外壳防护等级的分类 |
| GB12706 | 电力电缆 |
| GB15972.5-1998 | 光纤总规范 |
| GB-/T3091-93 | 镀锌焊接钢管 |
| GB75353-87 | 工业自动化仪表盘基本尺寸及型式 |
| CISPR22 | 信息技术设备无线电干扰特性的限值和测量 |
| EN50082 | 通用抗干扰标准 |
| IEC60068 | 环境测试 |
| GB75353-87 | 工业自动化仪表盘基本尺寸及型式 |
| IEC60127 | 小型熔断器 |
| IEC60255 | 电气继电器 |
| IEC60381 | 用于过程控制系统的模拟信号 |
| IEC60605 | 设备可靠性测试 |
| IEC60625 | 可编程测量仪表 |
| IEC60793 | 光导纤维 |
| IEC61000 | 电磁兼容（EMC） |
| IEC61131 | 可编程控制器 |
| IEC61158 | 用于工业控制系统的现场总线标准 |
| IEC61312 | 防止雷击电磁脉冲 |
| IEC61643 | 低压浪涌保护装置 |
| IEEE | 电气电子工程研究所 |
| ITU-T65x | 光导纤维 |
| UL | 保险实验室 |
| GBJ93-86 | 工业自动化仪表工程施工及验收规范 |
| GBJ131-90 | 自动化仪表安装工程质量检验评定标准 |
| E. 环保标准 |  |
| GB3838 | 地面水环境质量标准 |
| GB18918 | 城镇污水处理厂污染物排放标准 |
| DB11/ 501—2007 | 大气污染物综合排放标准 |

说明：上述标准如有新版本和替代版本，则以新版本和替代版本为准。

### 质保期内备品备件

**投标人应提供以下备品备件，不限于此：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **物资名称** | **规格型号** | **单位** | **数量** | **供应厂家** | **联系方式** |
| 1 | 浮筒表面搅拌器 | 密封圈 | 1 | 套 |  |  |
| 2 | 混合液回流泵 | O型圈/机封 | 1 | 套 |  |  |
| 3 | 污泥回流泵 | O型圈/机封 | 1 | 套 |  |  |
| 4 | 污泥浓缩提升泵 | O型圈/机封 | 1 | 套 |  |  |
| 5 | 补充污泥回流泵 | O型圈/机封 | 1 | 套 |  |  |
| 6 | 剩余污泥泵 | O型圈/机封 | 1 | 套 |  |  |
| 7 | 碳源分流提升泵 | O型圈/机封 | 1 | 套 |  |  |
| 8 | 电气自控柜 | 塑壳手柄 | 3 | 只 |  |  |
| 9 | 电气自控柜 | 辅助触点 | 3 | 只 |  |  |
| 10 | 电气自控柜 | 接触器 | 3 | 只 |  |  |
| 11 | 电气自控柜 | 浪涌抑制器 | 3 | 只 |  |  |
| 12 | 电气自控柜 | 信号灯 | 20 | 只 |  |  |
| 13 | 电气自控柜 | 按钮 | 20 | 只 |  |  |
| 14 | 电气自控柜 | 熔芯 | 20 | 只 |  |  |
| 15 | 仪表 | 仪表配套刮片，盐桥，荧光帽等（如涉及） | 1 | 套 |  |  |
| 16 | 仪表 | 仪表配套试剂（如涉及） | 1 | 套 |  |  |
| 17 | 仪表 | 仪表配套电极（如涉及） | 1 | 套 |  |  |

注：1）以上备品备件清单及数量为本次招标最低要求，投标人需根据实际供应设备情况进行补充，并填写报价及相关信息。

2）相关备品备件由投标人提供，价格含在设备总报价中。

3）投标人必须保证相关备品备件可从国内采购，且自中标签订合同之日起10年内不溢价，以便于招标方及相关运营单位后期采购。**需在投标文件中提交相关承诺。**