

2021 年 3 月版本

青岛市海泊河再生水厂高品质再生水利用项目（工程总承包）

（/）招标文件

招标人：青岛水务集团环境能源有限公司

招标代理（盖章）：山东正岳项目管理有限公司

日期：2024 年 4 月 11 日



目 录

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 第一章 招标公告 | 6 |
| 第二章 投标人须知 | 10 |
| 投标人须知前附表 | 10 |
| 1. 总则 | 23 |
| 2. 招标文件 | 25 |
| 3. 投标文件 | 26 |
| 4. 投标 | 33 |
| 5. 开标 | 34 |
| 6. 资格审查、评标 | 34 |
| 7. 合同授予 | 37 |
| 8. 重新招标和不再招标 | 38 |
| 9. 纪律和监督 | 38 |
| 10. 需要补充的其他内容 | 39 |
| 第三章 资格审查办法 | 40 |
| 1. 审查标准 | 40 |
| 2. 审查程序 | 41 |
| 3. 审查结果 | 41 |
| 附件：建设工程投标人资格审查评分标准 | 41 |
| 第四章 评标办法（综合评估法） | 43 |
| 1. 评标方法 | 43 |
| 2. 评审标准 | 43 |
| 3. 评标程序 | 44 |
| 第五章 合同主要条款 | 49 |
| 第五章合同主要条款 | 49 |
| 一、工程概况 | 49 |
| 二、合同工期 | 49 |
| 三、质量标准 | 50 |
| 本工程出水分为脱硫用水与热网补水两种，其中脱硫用水出水水质主要结合《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》（DL/T 5196-2016），具体如表 1 所示；热网补水出水水质主要结合《城镇供热管网设计标准》（CJJ 34-2022）与华电青岛公司对热水管网补水水质的相关要求。 | 50 |
| 联合试运转质量标准：自通水联合试运转日起，废水、气、噪声指标连续 2 天达到环保验收标准，出水连续 30 天由第三方检测达到设计标准。 | 50 |
| 四、合同价格与支付 | 50 |
| 五、变更程序 | 55 |
| 六、保修期及金额 | 55 |
| 七、其他： | 55 |

八、合同主要条款未约定的，根据签订的合同执行。.....57

第六章 发包人要求.....58

（1） 设计任务书.....59

二、 工程概况59

三、 设计概况59

四、 设计依据62

五、 设计成果的提交66

（2） 总 则.....1

二、 基本原则1

三、 设备要求1

四、 概述6

五、 条例、专利及语言7

六、 检测、维修设备及专用工具8

七、 备件供应8

八、 包装和保护8

九、 运输9

十、 技术规格偏离9

十一、 缺陷责任期9

（3） 机械设备.....10

二、 潜水离心泵10

三、 离心清水泵13

四、 超滤系统15

五、 反渗透膜组件及系统18

六、 其他辅材22

七、 ★主要设备及辅材品牌25

（4） 电气设备.....27

二、 总则27

三、 10kV 开关柜37

四、 变压器45

五、 低压开关柜及配套母线槽50

六、 动力配电柜（箱）66

七、 设备配套控制柜（箱）69

八、 有源滤波装置75

九、 电源检修箱81

十、 按钮箱82

十一、 接线盒和分线盒82

十二、 电缆防火防水封堵模块82

十三、 设备配套提供的水下电缆82

十四、 电气设备详细技术规定83

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 十五、 电气安装工程 | 90 |
| 十六、 主要设备品牌 | 102 |
| (5) 自控仪表设备 | 103 |
| 二、 总则 | 103 |
| 三、 合同范围 | 103 |
| 四、 环境条件 | 104 |
| 五、 电气条件 | 105 |
| 六、 外壳 | 105 |
| 七、 SCADA 系统总体要求 | 106 |
| 八、 中央控制室主要设备要求 | 111 |
| 九、 现场控制站设备要求 | 116 |
| 十、 仪表 | 121 |
| 十一、 摄像系统 | 126 |
| 十二、 灾自动报警系统 | 128 |
| 十三、 电源安全防护装置、防雷和接地 | 130 |
| 十四、 电缆及其他 | 132 |
| 十五、 制造商产品的测试和验收 | 134 |
| 十六、 文件编制 | 135 |
| 十七、 测试和培训 | 135 |
| (6) 仪表及控制设备安装工程 | 137 |
| 二、 总则 | 137 |
| 三、 标准 | 137 |
| 四、 范围 | 137 |
| 五、 仪表及自控设备安装 | 137 |
| 六、 参考标准 | 138 |
| 七、 仪表设备安装 | 138 |
| 八、 自控设备安装 | 139 |
| 1. 控制柜应安装在光线充足，通风良好，操作维修方便的地方。安装在有振动影响的地方时，应采取减震措施。 | 139 |
| 2. 控制柜各构件间应连接紧密，牢固，安装用的紧固件应有防锈层。 | 139 |
| 3. 控制柜应盘面平整，内外表面漆层完好。盘的外形尺寸和仪表、显示器安装孔尺寸、盘上安装的仪表和电器设备的型号及规格应符合设计规定。 | 139 |
| 4. 开箱验收 | 139 |
| 5. 设备安装 | 139 |

6. 加电测试140

 九、 摄像设备安装140

7. 摄像设备安装就位前必须检查是否符合设备说明书的要求，安装固定装置与设备是否配套，供电电源系统是否符合要求。140

8. 摄像机应安装在操作维修方便的地方。安装在有振动影响的地方时，应采取减震措施。140

9. 与摄像机配套提供的安装支架高度、安装位置应能清晰地监视到所需监视的设备和现场情况。140

 十、 电缆及光缆安装140

 A. 总论140

 B. 电缆的固定件140

 C. 电路标志140

 D. 电缆进入到自控仪表盘140

 E. 电缆的接线141

 F. 地下的电缆141

 十一、 电缆保护管141

10. 明敷保护管141

11. 暗敷保护管141

12. 无支架电缆沟141

13. 保护141

14. 保护管的装置141

 十二、 电缆桥架142

15. 总论142

16. 标志142

17. 托架和吊架142

18. 固定142

第七章 资格后审申请文件及投标文件格式143

1. 法定代表人身份证明145

2. 授权委托书146

3. 联合体协议书147

4. 资格后审申请证明文件148

5. 投标承诺书149

6. 投标保证金银行保函或保险保函150

7. 投标人减免投标保证金信用承诺书151

附件二：投标文件格式152

1. 投标函154

2. 法定代表人身份证明155

3. 授权委托书156

4. 投标报价书157

附件三：投标文件格式159

1. 法定代表人身份证明161

2. 授权委托书161

3. 项目管理机构163

附件四：投标文件格式166

第一章 招标公告

| | | | |
|------------|------------------------------|----------------|-------------------|
| 公告发布日期: | 2024/04/11 17:35:35 | | |
| 项目名称: | 青岛市海泊河再生水厂高品质再生水利用项目（工程总承包） | | |
| 工程地点: | 大港街道杭州支路/街 8 号 | | |
| 资金来源: | 国有（非财政）投资 | 出资比例: | 自有资金 20%，银行贷款 80% |
| 招标工程类型: | 市政工程-城市供、排水及污水处理设施建筑工程-工程总承包 | 工程类别: | II 类工程 |
| 本项目总投资额: | 27976800 元 | 工程造价: | 24421933.94 元 |
| 结构形式: | 其他 | 工程规模: | 640 平方米 |
| 计划文号: | | 用地规划许可证编号: | |
| 建设项目一号通编号: | 2402-370203-04-01-522993 | 建设工程一体化平台工程编号: | 37_____ - _____ |
| 建设单位: | 青岛水务集团环境能源有限公司 | | |
| 建设单位联系人: | 刘经理 | 建设单位联系电话: | 0532-82650836 |
| 代建单位: | | | |
| 代建单位联系人: | | 代建单位联系电话: | |
| 招标单位: | 青岛水务集团环境能源有限公司 | | |
| 招标单位联系人: | 刘经理 | 招标单位联系电话: | 0532-82650836 |
| 招标代理单位: | 山东正岳项目管理有限公司 | | |
| 招标代理单位联系人: | 张恭开 | 招标代理单位联系电话: | 0532-67762678 |
| 投资项目统一代码: | 2402-370203-04-01-522993 | 房地产产权人: | |
| 房地产产权证证号: | | 招标代理资格: | |

一、项目概况与招标范围

1、工程概况：项目总占地面积 3.38 亩，新征建设用地 0 亩，规划建筑面积 640 平方米，新建厂房 640 平方米，购置国产设备 345 台套，引进进口设备 2 台套；本工程结合海泊河再生水厂、海泊河污水厂已有建（构）筑物，利用海泊河污水厂，改造现有构筑物并新建高品质再生水处理设施，主要内容包括超滤进水池（改造）、超滤产水池（改造）、再生水处理车间及变电所、反渗透产水池及附属泵房、仪表间、再生水管网。

2、招标范围

2.1 设计招标内容：包含本项目的全过程设计，包括但不限于初步设计、施工图设计（含深基坑设计等）及施工期间设计变更、图纸会审、现场服务等全部工作，具体以设计任务书和发包人要求为准；

2.2 施工招标内容：施工图范围内的工程施工、设备采购及安装、调试、试运行、人员培训及相关责任

期保修等工程。

| 标段名称 | 规模 | 标段内容 | 施工部分 最高限价(元) | 设计部分 最高限价(元) | 采购部分 最高限价(元) | BIM 部分 最高限价(元) | 勘察部分 最高限价(元) | 其他部分 最高限价(元) |
|--------|--------|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 1 标段:/ | 640平方米 | 青岛市海泊河再生水厂高品质再生水利用项目（工程总承包） | 14864949 | 792984.94 | 8764000 | 无 | 无 | 无 |

二、投标企业应具有的条件

- 1、具有在中华人民共和国境内注册的独立法人资格；
- 2、应同时满足以下资质要求：2.1 设计资质：具有工程设计综合甲级资质或具有市政行业设计乙级及以上资质或具有市政行业（排水工程）专业设计乙级及以上资质；
- 2.2 施工资质：要求具有市政公用工程施工总承包叁级及以上资质；
- 3、施工投标人需要具有安全生产许可证；
- 4、与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织和个人，不得参加投标；招标人的任何不具独立法人资格的附属机构（单位）不得参加该项目的投标；
- 5、单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目的投标；如开标时出现前述情况，投标人应当做好协商，于资格后审前选出一个投标人参与资格后审，如不能按时选出投标人的，招标人有权否决相关投标人的投标资格。

三、项目负责人应具有的条件

- 1、工程总承包项目经理资格要求：
 - 1.1 应为本单位正式在职人员；
 - 1.2 具有市政公用工程贰级及以上注册建造师或市政公用工程专业注册监理工程师执业资格或注册公用设备工程师（给水排水）或市政相关专业高级及以上职称且未担任其他在建工程项目的工程总承包项目经理、施工项目负责人；
 - 1.3 熟悉工程技术和工程总承包项目管理知识以及相关法律法规、标准规范，具有较强的组织协调能力和良好的职业道德；
 - 1.4 担任过同类工程的工程总承包项目经理、设计项目负责人、施工项目负责人或者项目总监理工程师；
 - 1.5 工程总承包项目经理可以兼任本项目设计或施工负责人。
- 2、设计、施工负责人资格要求：
 - 2.1 项目设计负责人应为投标人正式人员，具有注册公用设备工程师（给水排水）资格或市政相关专业高级及以上职称；
 - 2.2 项目施工负责人应为投标人正式人员，具有市政公用工程贰级及以上注册建造师执业资格及安全生产考核合格证（B 证），且未担任其他在建工程项目的工程总承包项目经理、施工项目负责人。
 - 2.3 设计项目负责人和施工项目负责人不得互相兼任。

四、联合体投标要求

本工程接受联合体投标，应满足下列条件：

- 1、本工程接受联合体投标，联合体成员不得超过 3 家，其中联合体设计成员方应满足上述“二、投标企业应具有的条件”中第 1、2.1、4、5 项要求；联合体施工成员方应满足上述“二、投标企业应具有的条件”中第 1、2.2、3、4、5 项要求；
- 2、须提供联合体各方共同投标的协议（详见招标文件附件），协议中须明确主牵头人，约定联合体各方的分工；
- 3、联合体各方含与其单位负责人为同一人或者与其存在控股、管理关系的不同单位，均不得以单独身份或与其他联合体联合参加本工程投标。

五、投标标段要求

本工程不分标段。

六、资格审查办法和方式

有限数量制，合格投标人在 7 家（含 7 家）以下时，应全部参加投标。合格人超过 7 家时，招标人可按资格后审得分由高到低选取前 7 家（第 7 家得分相同时均应选取）投标人参加投标。

七、评标办法

综合评估法

八、同类工程经验要求

1、投标人参加投标上五年度须具备一项同类工程经验（联合体投标时，联合体任一方具备一项同类工程经验即可）；

2、投标人参加开标会时，应提供同类工程经验的证明材料，否则将导致投标人资格审查不合格；

3、同类工程界定

设计项目：单项合同设计费 100 万元及以上的市政公用工程（单独的园林绿化及亮化除外）设计项目。

施工项目：单项合同额 1100 万元及以上的市政公用工程（单独的园林绿化及亮化除外）项目的施工。

工程总承包项目：单项合同额 1700 万元及以上的市政公用工程（单独的园林绿化及亮化除外）项目的工程总承包项目。

九、招标文件的获取

开标时间前在全国公共资源交易平台（山东省青岛市）青岛市公共资源交易电子服务系统（<http://ggzy.qingdao.gov.cn>）本项目招标公告页面免费下载招标文件。

十、投标文件递交时间以及地点

递交地点投标人应当在投标截止时间前，通过【青岛市公共资源投标文件制作工具】上传投标文件。本项目不接受纸质投标文件。投标文件递交截止时间：2024-05-07 09:30

十一、投标截止时间、开标时间及地点

开标地点：青岛市民中心位于市南区福州南路 17, 27 号公共资源交易中心三楼 2 号开标室（303 室）
投标截止时间、开标时间：2024-05-07 09:30

十二、其他

1、本工程无保密内容。

2、异议受理联系人：刘经理，联系电话：0532-82650836，邮箱：347540400@qq.com，传真：/，地址：青岛市市南区团岛三路 8 号。

3、投诉举报电话：0532-85916158 邮箱：qdsvgljgcs@qd.shandong.cn 传真/ 地址：青岛市市南区香港中路 17 号。

4、网上技术支持电话：0532-85871505

5. 上一年是指从工程招标公告发布之日起至前一年的1月1日，上两年是指从工程招标公告发布之日起至前两年的1月1日，以此类推。

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

第二章 投标人须知

投标人须知前附表

| 条款号 | 条款名称 | 编 列 内 容 |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.2 | 招标人 | 名称：青岛水务集团环境能源有限公司 地址：青岛市市南区团岛三路8号 联系人：刘经理 电话：0532-82650836 |
| 1.1.3 | 招标代理机构 | 名称：山东正岳项目管理有限公司 地址：青岛市城阳区正阳中路21号华鹏东城3号楼7楼 联系人：张恭开 电话：0532-67762678 |
| 1.1.4 | 项目名称 | 青岛市海泊河再生水厂高品质再生水利用项目（工程总承包） (/) |
| 1.1.5 | 项目概况 | <p>1、工程概况：项目总占地面积3.38亩，新征建设用地0亩，规划建筑面积640平方米，新建厂房640平方米，购置国产设备345台套，引进进口设备2台套。本工程结合海泊河再生水厂、海泊河污水厂已有建（构）筑物，利用海泊河污水厂，改造现有构筑物并新建高品质再生水处理设施，主要内容包括超滤进水池（改造）、超滤产水池（改造）、再生水处理车间及变电所、反渗透产水池及附属泵房、仪表间、再生水管网。</p> <p>2、招标范围</p> <p>2.1 设计招标内容：包含本项目的全过程设计，包括但不限于初步设计、施工图设计（含深基坑设计等）及施工期间设计变更、图纸会审、现场服务等全部工作，具体以设计任务书和发包人要求为准；</p> |

| | | |
|-------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 2.2 施工招标内容: 施工图范围内的工程施工、设备采购及安装、调试、试运行、人员培训及相关责任期保修等工程。 |
| 1.1.6 | 建设地点 | 大港街道杭州支路/街 8 号 |
| 1.2.1 | 资金来源及比例 | 自有资金 20%, 银行贷款 80% |
| 1.2.2 | 资金构成详细说明 | 自有资金 20%, 银行贷款 80% |
| 1.2.3 | 资金落实情况 | 已落实 |
| 1.3.1 | 招标范围 | <p>设计招标内容: 包含本项目的全过程设计, 包括但不限于初步设计、施工图设计(含深基坑设计等)及施工期间设计变更、图纸会审、现场服务等全部工作, 具体以设计任务书和发包人要求为准;</p> <p>施工招标内容: 施工图范围内的工程施工、设备采购及安装、调试、试运行、人员培训及相关责任期保修等工程。</p> <p>具体施工招标范围包括但不限于以下内容:</p> <p>建安施工: 本项目施工图范围内所有土建、安装等施工工作;</p> <p>设备采购及安装: 承担本项目施工图范围内的全部工程所需设备的采购及安装、材料、保修期内备品备件采购、保管;</p> <p>调试以及配合试运行工作: 包括单机调试、系统调试、联合试运转调试保证出水水质达到设计标准等工作;</p> <p>修补缺陷: 承担缺陷责任期内修补缺陷的工作。</p> <p>项目验收配合、项目试运行配合、设备操作培训等。</p> |
| 1.3.2 | 计划工期 | <p>本项目计划工期: 154 日历天</p> <p>设计计划工期: 25 日历天</p> <p>设计计划开工日期: 2024 年 5 月 12 日</p> <p>设计计划竣工日期: 2024 年 6 月 5 日</p> <p>施工计划工期: 129 日历天(投标人可依据企业自</p> |

| | | |
|-------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>身情况另报施工工期，但不得比招标计划工期长，低于招标计划工期的应符合青岛市有关工期的规定）。</p> <p>施工计划开工日期：2024年6月6日</p> <p>施工计划竣工日期：2024年10月12日</p> <p>实际开工日期以招标人开工报告为准。</p> |
| 1.3.3 | 质量标准 | <p>1. 设计要求的质量标准: 设计工程符合国家相关规范和招标人的要求且不得侵犯知识产权，达到国家及建设部颁发的有关设计规范的要求，并满足环保、消防、卫生、安全等方面和分阶段设计图纸深度及使用要求；施工图设计必须充分考虑工程项目建设及环境的复杂性及特殊性，各项处理指标稳定达到出水标准。</p> <p>2. 施工要求的质量标准: 工程质量符合国家相关专业验收规范的规定，一次性通过闭水试验、密闭性试验等相关验收内容，达到一次性验收合格标准。</p> <p>3. 本工程出水分为脱硫用水与热网补水两种，其中脱硫用水出水水质主要结合《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》（DL/T 5196-2016），具体如表1所示；热网补水出水水质主要结合《城镇供热管网设计标准》（CJJ 34-2022）与华电青岛公司对热水管网补水水质的相关要求，具体如表2所示。</p> <p>4. 联合试运转质量标准 自通水联合试运转日起，30天内由第三方检测达到设计标准（水、气、噪声、指标连续2天达到项目设计标准）。</p> |
| 1.4.1 | 投标人的资格要求 | 见招标公告 |
| 1.4.2 | 是否接受联合体投标 | <p><input type="checkbox"/>不接受</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>接受，应满足下列要求: 应满足下列要求: 详见招标公告</p> |
| 1.4.5 | 本招标项目关于政府投资项目建议书、可行性研究报告、初步设计文件编制单位及其评估单位投标 | <p>本招标项目投资来源</p> <p><input type="checkbox"/>政府投资</p> |

| | | |
|---------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 的约定 | <input checked="" type="checkbox"/> 国有投资 本项目是否已公开项目建议书、可行性研究报告、初步设计文件，且允许项目建议书、可行性研究报告、初步设计文件编制单位及其评估单位投标，前期单位名单：上海市工程设计研究总院（集团）有限公司。 <input type="checkbox"/> 否，不允许 <input checked="" type="checkbox"/> 允许 |
| 1.5 | 费用承担和设计成果补偿 | <input checked="" type="checkbox"/> 不补偿 <input type="checkbox"/> 补偿 不补偿，但有权免费使用未中标人设计成果。 若补偿，填写补偿标准 |
| 1.9.1 | 踏勘 | <input checked="" type="checkbox"/> 不组织 <input type="checkbox"/> 组织 |
| 1.10.1 | 投标预备会 | <input checked="" type="checkbox"/> 不召开 <input type="checkbox"/> 召开 |
| 1.11.1 | 招标人规定由分包人承担的工作 | / |
| 1.11.2 | 投标人拟分包的工作 | <input checked="" type="checkbox"/> 不允许 <input type="checkbox"/> 允许 |
| 1.12 | 偏离 | <input checked="" type="checkbox"/> 不允许 <input type="checkbox"/> 允许 |
| 2.1 | 构成招标文件的其他资料 | 无 |
| 2.2 | 招标文件的澄清和修改 | 招标文件的澄清和修改内容详见青岛市公共资源交易电子服务系统 （ http://ggzy.qingdao.gov.cn ）本项目招标公告页面，投标人应密切关注上述公告页面的最新澄清信息。澄清和修改一经发布，视为投标人已收到。 |
| 3.3.3.1 | 投标文件份数 | 电子投标文件：投标人电子投标文件完成后为一个.ztb文件。 |
| 3.4.4 | 最高投标限价 | 详见一. 项目概况与招标范围 |
| 3.4.5 | 投标报价要求 | 投标报价方式：双费率报价 施工计费额暂按 14864949 元计取； |

| | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>本项目招标设计基准价暂按 1057313.25 元计取；</p> <p>设计部分报价要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 超过最高投标限价，投标无效。 2. 最低优惠率_25_ % 3. 投标设计费暂以建安工程费 23779100 元为取费基数，按照《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）执行，专业调整系数为 1.0，工程复杂程度调整系数 1.15，附加调整系数 1.1，设计费收费基准价 1057313.25 元，设计收费控制价为收费基准价的 75%（优惠率 25%），计 792984.94 元。要求投标人填报设计费报价、优惠率。 <p>施工部分报价要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 超过最高投标限价，投标无效 2. 最低降造率__1__ % 3. 建安施工部分投标报价暂按“15015100 元×（1-降造率）”进行报价，最终结算时，中标确定的降造率不变，工程费以最终结算审计值为准。降造率指对除规费（含安全文明施工费、环境保护税、社会保险费、住房公积金、建设项目工伤保险）、税费等不可竞争费之外的工程费用进行折扣。 <p>采购部分报价要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 最高投标限价为 8764000 元。超过设备采购最高投标限价的投标无效。设备采购内容详见“设备技术要求”。 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>2. 投标人按照“设备技术要求”填报工程所需所有设备清单及报价，报价中应包含但不限于货物的设计、外购、外协、配套件、原材料及生产制造、检验（含进口品牌货物商检）检测费、润滑油、包装、运输、吊拉卸车（含多次调运）、安装、调试和试运转（仅不含电费）、保管、培训、验收、保险、质保期售后等全部费用。</p> <p>3. 投标报价为项目现场落地价格。</p> <p>设计部分报价：投标人的报价应包含完成本项目全部设计工作及项目实施过程中设计服务所需的全部费用。</p> <p>施工部分报价：投标人的报价应包含完成本项目建安施工及采购、保修等项目施工及竣工验收移交所需的全部费用。</p> <p>投标人的报价应包含设计原因造成的返工、误工、窝工等所有损失。</p> <p>投标人中标后应全程跟踪、办理工程设计、配合施工图审核、施工许可、竣工验收等相关手续，在招标人要求的时间内将工程设计、施工图审核、施工许可、竣工验收等相关手续进行复核及确认。</p> <p>报价单位为“元”，小数点后四舍五入保留两位，中标单位投标书所报费率，结算时不予调整。</p> |
| 3.5.1 | 投标有效期 | 90 天 |
| 3.6.1 | 投标保证金 | <p>修改为：</p> <p>是否要求投标人递交投标保证金：</p> <p><input type="checkbox"/> 不需要交纳</p> <p><input type="checkbox"/> 需要交纳（无差异化）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 差异化减免投标保证金</p> |

| | | |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>政府投资的房屋建筑和市政工程项目其投标保证金减免执行青审服字[2023]61号文件，投标企业信用等级以青岛市住建局相关行业信用考核标准确定的信用等级为准。在青岛市住建局信用考核评价等级为AA级及以上的投标企业免投标保证金，但需提供所投标项目对应的企业资质信用等级加盖公章的官网截图（供评标时网上查询），同时还需提供评价等级网上截图真实性承诺，方予认可；在青岛市住建局信用考核评价等级为A级的投标企业减免50%投标保证金，除提供所投标项目对应的企业资质信用等级加盖公章的官网截图（供评标时网上查询）、评价等级网上截图真实性承诺外，还需提供减免后投标保证金的证明材料，方予认可。</p> <p>除政府投资项目以外的房屋建筑和市政工程项目，可参照上述相关要求执行。</p> <p>1. 未减免金额：人民币贰拾伍万元整（¥250000元） 减免后金额：人民币壹拾贰万伍仟元整（¥125000.00元）</p> <p>2. 交纳截止时间，同投标截止时间。</p> <p>3. 投标保证金的交纳单位必须与投标人名称一致；</p> <p>4. 交纳形式：（电汇或银行保函、保险保函、电子保函） -</p> <p>4.1 以银行电汇形式交纳的投标保证金须从其基本账户转出，以到账时间为准，否则视为投标保证金无效；保证金缴纳账户信息请登录全国公共资源交易平台（山东省 青岛市）青岛市公共资源交易电子服务系统（http://ggzy.qingdao.gov.cn）本项目招标公告页面点击“获取虚拟账号”。投标文件中应附基本账户缴纳凭证彩色复印件和基本账户开户许可证（或基本账户信息）彩色复印件。</p> <p>4.2 以银行保函形式提交的，须在投标截止时间前，开标现场提交。投标文件中应附银行保函彩色复印件和基本账户开户许可证（或基本账户信息）彩色复印件。</p> <p>银行保函格式详见投标文件格式。</p> <p>出具担保的银行：基本账户开户银行。</p> <p>银行保函须经公证机关公证，并符合下列要求，否则视为无效公证：</p> <p>(1) 担保人法定代表人或其委托代理人在担保中签名，不能使用印章、签名章或其他电子制版签名；</p> <p>(2) 公证机关出具的公证书加盖钢印、单位章并盖有</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>公证员签名章，钢印应清晰可辨；</p> <p>(3)公证书出具的日期与银行保函出具的日期同日或在其之后。</p> <p>4.3 以保险保函形式提交的，须在投标截止时间前，开标现场提交，且须符合鲁建管字（2021）8号文件要求。投标文件中应附保险保函彩色复印件、保险费由单位基本账户缴纳凭证彩色复印件、基本账户开户许可证（或基本账户信息）彩色复印件。</p> <p>4.4 以电子保函形式缴纳的，投标保证金的交纳时间以保函开具时间为准。投标人支付的电子保函费用必须由单位基本账户支付。投标文件中应附电子保函彩色复印件、保费由单位基本账户缴纳凭证彩色复印件、基本账户开户许可证（或基本账户信息）彩色复印件。</p> <p>5. 联合体投标的，投标保证金由牵头人交纳。</p> <p>6. 为适应全流程电子化需要，以保函形式交纳投标保证金的，建议优先采用电子保函。</p> <p>7. 无论采取何种形式的投标保证金，必须由单位基本账户支付，否则视为无效投标，投标保证金有效期均应与投标有效期一致。招标人如果按本章第3.3.3项的规定延长了投标有效期，则投标保证金的有效期也相应延长。</p> |
| 3.7 | 是否允许递交备选投标方案 | <p><input checked="" type="checkbox"/>不允许</p> <p><input type="checkbox"/>允许</p> |
| 3.8.3 | 投标文件签署和盖章 | <p>电子投标文件：</p> <p>在招标文件的第九章投标文件格式的附件中标示的“公章及印章”处，分别签上单位公章及个人印章。操作详见“青岛市公共资源交易电子服务系统>首页>下载中心>系统使用指南>电子签章操作说明”。</p> |
| 4.2.1 .3 | 投标文件上传、签到及解密 | <p>1. 电子投标文件及证明材料递交：</p> <p>电子投标文件：投标人应当在投标截止时间前，通过【青岛市公共资源投标文件编制工具】上传投标文件。</p> <p>2. 签到及解密</p> <p>支持网上远程开标，投标人若到现场开标，应携带上传投标文件的CA数字证书及可登陆互联网的电脑设备以确保网上开标。开标注意事项详见“青岛市公共资源交易电子服务系统> 首页> 下载中心> 系统使用指南>电子投标开标注意事项”。</p> <p>2.1 投标人在线签到：在投标截止时间前1小时内通过CA数字证书进行在线签到，未在线签到的投标无效。</p> |

| | | |
|--------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 2.2 投标人接到解密提示后,应当在规定时间内通过CA 数字证书对电子投标文件开始解密。 |
| 5.1.1 | 开标时间及地点 | 详见招标公告。 |
| 5.1.2 | 开标会参加人员 | / |
| 6.1.1 | 评标委员会的组建 | 评标委员会构成：5 人 其中招标人代表_0_人，评标专家_5_人 评标专家确定方式：从山东省公共资源交易综合评标评审专家库中随机抽取 |
| 6.3 | 资格审查办法 | 详见招标公告：资格审查办法和方式 |
| 6.4 | 评标办法 | 详见招标公告：评标办法 |
| 7.4 | 履约担保 | 履约担保的金额：合同总价款的 10%。招标人要求中标人提供履约担保的，必须对等提供工程款支付担保。 履约担保的形式：现金、银行保函、担保公司保函或保险。 采用银行保函时，出具履约担保的银行级别： / 采用担保公司保函时的有关要求： / 采用保险时的有关要求： / |
| 10 | 需要补充的其他内容 | |
| 10.1 | 解释权 | 构成本招标文件的各个组成文件应互为解释，互为说明；如有不明确或不一致，构成合同文件组成内容的，以合同文件约定内容为准，且以专用合同条款约定的合同文件优先顺序解释；除招标文件中有特别规定外，仅适用于招标投标阶段的规定，按招标公告（投标邀请书）、投标人须知前附表、投标人须知正文、评标办法、投标文件格式的先后顺序解释；同一组成文件中就同一事项的规定或约定不一致的，以编排顺序在后者为准；同一组成文件不同版本之间有不一致的，以形成时间在后者为准。按本款前述规定仍不能形成结论的，由招标人负责解释。 |
| 10.2 | 技术标书是否采用暗标评审 | 采用，投标人应严格按照招标文件中规定的技术标书制作要求编制，否则不得分。 |
| 10.2.1 | 是否电子评标 | 是 |

| | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.3 | 招标代理服务费 | 招标代理服务费由中标人支付。依照国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》计价格[2002]1980号文件规定费率的七折取费，投标报价时不单独列项。 |
| 10.4 | 招投标回避 | <p>根据《中华人民共和国招标投标法实施条例》（中华人民共和国国务院令 第613号）第三十四条“与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织或者个人，不得参加投标。单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得参加同一标段投标或者未划分标段的同一招标项目投标。违反前两款规定的，相关投标均无效。”之规定。投标人与招标人之间，投标人与投标人之间存有前述关系的应当主动回避，如果不回避的，一经发现将依法处理，并按青岛市行业主管部门信用考核管理办法予以扣分，经评审中标的，其中标无效。</p> <p>投标截止时间后，开标会议主持人宣读全部投标人名称，投标人填写《青岛市投标企业回避说明》。如出现多个投标人相互回避的情况，投标人之间应当做好协商，选出一个投标人参与投标，如不能及时选出投标人的，招标人有权否决该部分投标人的投标资格。主动回避的投标人不需承担任何责任。</p> <p>投标人应当互相监督，如发现其他投标人有回避情形的，应于开标会现场及时提出。</p> |
| 10.5 | 书面形式的定义 | 数据电文形式与纸质形式的招标投标活动具有同等法律效力。数据电文形式包括文字的打印或复印件、传真、信函、电传、电报、电子邮件等可以有形表现所载内容的电子文档，青岛市公共资源交易电子服务系统及青岛市政府采购网发布的招标公告、招标文件及发出的澄清、答疑、变更等各类公告。 |
| 10.6 | 电子签名 | 可靠的电子签名与手写签名或者盖章具有同等的法律效力。电子签章是电子签名的一种表现形式，利用图像处理技术将电子签名操作转化为与纸质文件盖章操作相同的可视效果。 |
| 10.7 | 招标人将在中标公示时，一并公示中标候选人在投标过程中认定的所有业绩。（联合体投标人各方提供的符合招标文件要求的同类工程业绩，包括企业业绩、项目经理、设计负责人或施工负责人业绩，以及企业荣誉，均予认定） | |
| 10.8 | 本项目招标采用资格后审方式对投标人资格进行审查，无须报名，潜在投标人可在本项目 | |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 目招标公告页面自行下载招标文件。有意参加本项目投标的潜在投标人应密切关注公告页面中招标人的澄清、答疑及开标时间变更等，否则，招标人及招标代理机构不承担由此引起的一切后果。 |
| 10.9 | 投标人提供的各主管部门颁发的电子证书与纸质证书应符合国家、省、市有关规定，电子证书纸质评审时应加盖企业公章； 投标人提供的经工程所在地城建档案馆（档案馆）盖章确认的竣工验收证明文件复印件可视为原件。 |
| 10.10 | 本次招标符合住房和城乡建设部印发《建筑工程施工发包与承包违法行为认定查处管理办法》（建市规[2019]1号）的有关规定。 |
| 10.11 | 本项目合同主要条款未约定的，根据签订的合同执行。 |
| 10.12 | 项目负责人（即工程总承包项目经理）：详见招标公告 项目施工负责人：详见招标公告 项目设计负责人：详见招标公告 项目班子最低要求 施工项目人员： 项目负责人1名、技术负责人1名（具有市政公用工程专业贰级及以上国家注册建造师执业资格或市政相关专业高级职称）、安全员1名，质检员1名，资料员1名，预算员1名。其他组成人员应根据工程规模标准、技术复杂难易程度等合理配置相应的管理、技术力量，组成强有力的现场项目管理班子确保工程质量和施工安全。 设计项目班子要求： 设计项目负责人1名，建筑专业设计人员1名，结构专业设计人员1名，给排水专业设计人员1名，电气专业设计人员1名，造价专业人员1名，驻现场联系人1名。 除项目负责人和技术负责人以外的班子成员无需提供资格证书材料或上传资格证书扫描件，仅需明确班子成员配备及岗位安排。 |
| 10.13 | 投标人在开标时须自带笔记本电脑进行解密和确认。 |
| 10.14 | 实行电子评标的且招标文件规定项目负责人答辩的，项目负责人须在开评标过程中保持在线状态，并在规定时间内完成答辩，否则项目负责人答辩不得分。 |
| 10.15 | 投标人在投标过程中有下列情形之一的，视为投标人相互串通投标：1. 不同投标人的电子投标文件由同一台电脑编制的；2. 不同投标人的投标报价计价软件编码相同的。 不同投标人之间的电子投标文件存在记录的MAC地址、造价软件加密锁序列号相同的，视为不同投标人的投标文件由同一单位或个人编制； 不同投标人之间的电子投标文件经电子招标投标交易平台查重分析，投标清单报价达到80%相同的（与已标价工程量清单出现雷同的除外），视为电子投标文件内容雷同。出现以上情况的，由评标委员会否决其投标。 |
| 10.16 | 潜在投标人的业绩、荣誉（获奖）及相关附件须在青岛市公共资源交易电子服务系统上传并公示，且制作投标文件时上述材料需通过该系统选取，否则在电子评标时不予认可。 |
| 10.17 | 投标人制作电子投标文件应按照招标文件规定及要求（含青岛市公共资源投标文件制作工具 2.5 制作要求）制作并上传，未按规定办理导致否决投标的一切后果，由投标人自行承担。 |
| 10.18 | 电子投标文件自投标人在电子投标文件制作工具中，于该文件首页以电子签章方式同时 |

| | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 签署公司章、法定代表人章或其委托代理人章之日起发生法律效力，投标人承诺该首页签章行为的确认效力（包括但不限于对该文件内容的真实性、合法性等方面的确认效力）及于该文件的全部内容。招投标活动各方均认可该种形式下的投标文件形式效力（仅指认可电子投标文件与书面投标文件在形式上具有同等效力，不当然意味着投标文件符合招标文件要求），不得以未有任何一方的书面签名进行形式效力抗辩。 |
| 10.19 | 在评标工作开始后，因停电、网络故障、电子设备或者电子评标系统故障等原因导致无法继续进行评标工作时，评标工作暂停，待故障解除后继续评标工作。 |
| 10.20 | <p>投标时项目经理不能担任其他在建工程的工程总承包项目经理或施工项目负责人。对已担任的，但按相关规定已经办理项目经理变更手续的，投标人在投标时应主动澄清，并提供项目经理变更证明材料原件扫描件，否则将被取消投标资格。</p> <p>1. 以下情形视为未担任其他在建工程的工程总承包项目经理/施工项目负责人：</p> <p>（1）同一工程相邻分段发包或分期施工的；</p> <p>（2）合同约定的工程验收合格的；</p> <p>（3）因非承包方原因致使工程项目停工超过 120 天（含），经建设单位同意的。</p> <p>2. 以下情形视为担任其他在建工程的工程总承包项目经理/施工项目负责人：投标截止时间前已在其他项目中标且已发放中标通知书，但尚未签订合同或尚未开工的。</p> |
| 10.21 | 为落实青岛市污染控制措施相关要求，投标人须承诺使用国三及以上非道路移动机械，落实扬尘污染控制、渣土车运输管控等污染控制措施。 |
| 10.22 | 招标人提供有关资料：设计任务书、设备技术要求 |
| 10.23 | 本地企业法定代表人、董事长、总经理及外地入青企业驻青机构主要负责人，原则上不得以项目负责人（项目经理）身份参加房屋建筑工程的投标，确有特殊情况需要兼任项目负责人的，应承诺到现场履行项目经理职责。 |
| 10.24 | 根据青岛市人民政府《关于印发促进实体经济高质量发展的若干措施暨 2023 年“稳中向好、进中提质”政策清单（第三批）的通知》要求，积极推荐我市企业产品入选省年度首台(套)技术装备、首批次新材料、首版次高端软件推广应用指导目录，招标时对相关产品纳入推广应用指导目录之日起 3 年内，视同已具备相应工程或者销售业绩。 |
| 10.25 | 补充条款：1. 本项目为电子评标，不接受纸质投标文件。投标单位制作电子投标文件应按照招标文件规定及要求制作并上传，未按规定要求制作并上传导致其投标被否决的，其责任由投标单位自行承担。 |

2. 本项目合同主要条款未约定的，根据签订的合同执行。
3. 设计人应选择技术先进、经济合理的工艺和设计方案，并按照中标合同价（工程费用）实施限额设计；设计人应按照设计工期要求，提供优质、高效、完整的设计成果。施工图预算原则上不应超出中标合同价、设计人编制的初步设计概算。
4. 中标人应通过合理优化设计及施工组织设计，确保项目结算不得超发改批准的投资估算总额（如工程范围发生重大变化或因不可预见的客观因素导致确实需要调整的，需履行相关调整程序后，再据实调整）。本工程最终结算时，分部分项工程费及对应的措施费执行中标降造率，规费及税金不进行优惠，最终工程费用以审定结算值为准。
5. 中标后，在设备供货过程中，如发现投标报价无法满足实际供货需求，中标人不得以不合理理由要求招标人增加投资，如根据工程需要确需调整，在履行约定的变更程序后进行调整，调整后设备总价不能超过批复投资估算，超过部分则由中标人自行承担。
6. 施工计划供水运行时间：2024 年 9 月 30 日。
7. 本项目要求安全文明施工符合青岛市市政工程施工现场管理标准的要求，杜绝一般及以上安全责任事故，创建青岛市、山东省安全文明标准化示范工地，本项目争创省级安全、质量相关工程奖项。
8. 中标人投报的工程核心设备，签订合同前须出具生产制造商或生产制造商在中国出资组建的法人机构或具有授权的代理商（需出具证明其具有授权资格的相关证明材料复印件并加盖投标单位公章）针对本项目出具的授权书。
9. “设备技术要求”中标“★”号的条款，不得有技术负偏离。

1. 总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对该项目设计施工进行工程总承包招标。

1.1.2 招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 项目概况：见投标人须知前附表。

1.1.6 建设地点：见投标人须知前附表。

1.2 项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期和质量标准

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 质量标准：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人应具备承担本标段的资质条件、能力和信誉，具体要求见投标人须知前附表。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，除应符合投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

(1) 联合体各方应提供联合体协议书，明确联合体牵头人和联合体成员的权利义务；

(2) 联合体投标人的资质，按照联合体协议约定分工认定；

(3) 由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

(4) 联合体各方签订联合体协议后，不得再以自己名义单独或加入其他联合体在同一标段中投标。

1.4.3 投标人不得存在下列情形之一，否则将被取消投标资格：

(1) 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

(2) 为本招标项目（本标段）的监理人；

(3) 为本招标项目（本标段）的代建人；

(4) 为招标项目提供项目管理服务的；

(5) 为招标项目提供造价咨询服务的；

(6) 为招标项目提供招标代理服务的；

(7) 与招标项目的监理人或代建人或项目管理机构或造价咨询机构或招标代理机构同为一

个法定代表人的；

(8) 与招标项目的监理人或代建人或项目管理机构或造价咨询机构或招标代理机构相互控股或参股的；

(9) 与招标项目的监理人或代建人或项目管理机构或造价咨询机构或招标代理机构相互任职或工作的；

(10) 被责令停业的；

(11) 被暂停或取消投标资格的；

(12) 财产被接管或冻结的；

(13) 在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的。

(14) 与招标人存在其他利害关系可能影响招标公正性；

(15) 其他违反法律法规被限制投标的行为。

1.4.4 单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标。

1.4.5 除投标人须知前附表另有规定外，政府投资项目的项目建议书、可行性研究报告、初步设计文件编制单位及其评估单位，一般不得成为该项目的工程总承包单位。政府投资项目招标人公开已经完成的项目建议书、可行性研究报告、初步设计文件的，上述单位可以参与该工程总承包项目的投标，经依法评标、定标，成为工程总承包单位。

1.5 费用承担和设计成果补偿

1.5.1 投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.5.2 招标人对符合招标文件规定的未中标人的设计成果进行补偿的，按投标人须知前附表规定给予补偿，并有权免费使用未中标人设计成果。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任。

1.7 语言文字

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 踏勘现场

1.9.1 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按投标人须知前附表规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

1.9.5 招标人不组织单个或者部分潜在投标人踏勘项目现场。

1.10 投标预备会

1.10.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.10.2 投标人应在投标人须知前附表规定的时间前，以书面形式将提出的问题送达招标人，以便招标人在会议期间澄清。

1.10.3 投标预备会后，招标人在投标人须知前附表规定的时间内，将对投标人所提问题的澄清，以书面形式通知所有购买招标文件的投标人。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.11 分包

1.11.1 投标人须知前附表规定应当由分包人实施的非主体、非关键性工作，投标人应当按照招标人的要求提供分包人候选名单及其相应资料。

1.11.2 投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包的，应符合投标人须知前附表规定的分包内容、分包金额和资质要求等限制性条件。

1.11.3 中标人应当就分包项目向招标人负责，接受分包的第三人就分包项目承担连带责任。

1.12 偏离

投标人须知前附表允许投标文件偏离招标文件某些要求的，偏离应当符合招标文件规定的偏离范围和幅度。

1.13 终止招标

招标人终止招标的，将及时发布公告或者以书面形式通知被邀请的或者已经获取招标文件的潜在投标人。已经发售招标文件或者已经收取投标保证金的，招标人将及时退还所收取的招标文件费用，以及所收取的投标保证金及银行同期存款利息。

1.14 投标人组成发生重大变化的说明

投标人发生合并、分立、破产等重大变化的，应当及时书面告知招标人。投标人不再具备招标公告、资格预审文件、招标文件规定的资格条件或者其投标影响招标公正性的，其投标无效。

2. 招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括：

- 1) 招标公告；
- 2) 投标人须知；
- 3) 资格审查办法；
- 4) 评标办法；
- 5) 合同主要条款；

- 6) 发标人要求;
- 7) 投标文件格式;
- 8) 投标人须知前附表规定的其他资料。

招标人对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如有疑问，应在本项目疑问提出截止时间前，通过本项目招标公告页面“投标人疑问/异议”栏目的“提出疑问/异议”功能要求招标人对招标文件进行澄清。

2.2.2 招标文件的澄清将通过本项目招标公告页面“招标文件的澄清和修改”栏目进行网上通知，投标人应密切关注本项目公告页面的最新修改信息。澄清的内容可能影响投标文件编制的，招标人将在投标截止时间至少 15 日前，通过本项目公告页面“开标时间”栏目进行网上通知。投标人应密切关注本项目公告页面的最新澄清信息。

2.3 招标文件的修改

在投标截止时间前，招标人可以对已发出的招标文件通过本项目招标公告页面“招标文件的澄清和修改”栏目进行网上的修改，投标人应密切关注本项目公告页面的最新修改信息。修改的内容可能影响投标文件编制的，招标人将在投标截止时间至少 15 日前，通过本项目公告页面“开标时间”栏目进行网上通知。投标人应密切关注本项目公告页面的最新修改信息。

3. 投标文件

资格后审申请文件内容及应提交的证明材料。

| 序号 | 证明材料名称 | 提供形式 | 备注 | 必须提交 |
|----|-----------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | 法定代表人身份证明或授权委托书 | 电子文档 | 原件扫描件（若为联合体投标，联合体牵头人须提供） | 是 |
| 2 | 资格后审申请证明文件-资质证明 | 电子文档 | 资格后审申请证明文件-资质证明（主体库选取） | 是 |
| 3 | 资格后审申请证明文件-其他 | 电子文档 | 资格后审申请证明文件-其他 | 是 |
| 4 | 工程总承包项目经理 | 电子文档 | 具有市政公用工程贰级及以上注册建造师或市政公用工程专业注册监理工程师执业资格或注册公用设备工程师（给水排水）或市政相关专业高级及以上职称、身份证、社保缴纳证明，未担任其他在建工程项目的工程总承包负责人、施工负责人的承诺书；2、担任过与拟建项目相类似的工程总承包项目经理、设计项目负责人、施工 | 是 |

| | | | | |
|----|---------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | | | 项目负责人或者项目总监理工程师的业绩证明材料;熟悉工程技术和工程总承包项目管理知识以及相关法律法规、标准规范,具有较强的组织协调能力和良好的职业道德的承诺书(格式自拟)。 | |
| 5 | 设计项目负责人 | 电子文档 | 具有注册公用设备工程师(给水排水)资格、身份证、社保缴纳证明或市政相关专业高级及以上职称。 | 是 |
| 6 | 保证金缴纳凭证或电子保函 | 电子文档 | 按照招标文件要求提供 | 是 |
| 7 | (根据具体项目情况可添加资格证明材料) | 电子文档 | | 否 |
| 8 | 施工项目负责人 | 电子文档 | 具有市政公用工程贰级及以上注册建造师证书、安全生产考核合格证(B证)、社保缴纳证明。施工项目负责人未担任其他在建工程项目的工程总承包项目经理、施工项目负责人的承诺书。 | 是 |
| 9 | 营业执照 | 电子文档 | 原件扫描件(若为联合体,各方均需提供) | 是 |
| 10 | 安全生产许可证 | 电子文档 | 安全生产许可证副本(若为联合体投标,须由联合体施工方提供) | 是 |
| 11 | 企业章程 | 电子文档 | 企业盖章确认的企业最新章程原件扫描件(如为联合体,联合体各方均需提供) | 是 |
| 12 | 投标承诺书 | 电子文档 | 按照招标文件要求提供(若为联合体,各方均需提供) | 是 |
| 13 | 联合体协议书 | 电子文档 | 若为联合体,须根据招标文件要求提供联合体协议 | 是 |
| 14 | 同类业绩 | 电子文档 | 按照招标文件要求提供投标人同类业绩证明材料 | 是 |
| 15 | 项目管理机构 | 电子文档 | 按照招标文件要求提供,并提供人员社保证明 | 是 |
| 16 | 基本存款账户信息证 | 电子文档 | ①企业所在地尚未取消企业银行账户许可,提供《开户许可证》;②企业所 | 是 |

| | | | | |
|----|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | | | 在地已经取消企业银行账户许可，企业未进行账户变更业务，原《开户许可证》未交回的，提供《开户许可证》；③企业所在地已经取消企业银行账户许可，原《开户许可证》已交回的，或新开立基本存款账户的，提交开户银行出具的《基本存款账户信息》(需加盖开户银行章，确无法加盖银行章的需加盖单位公章和法人章)(若为联合体投标，由牵头人提供) | |
| 17 | 其他 | 电子文档 | | 否 |

备注：（1）电子版为原件扫描件。

（2）投标人应保证其提供资料的有效性、合法性、真实性，否则，招标人将拒绝其资格后审申请文件。若该投标人中标，将取消其中标资格且保留进一步索赔的权利。资格审查合格的投标人方可进入下一评标环节。

3.3 电子投标文件

电子投标文件由资格后审申请文件、技术标书、资信标书、商务标书组成，并应提交相应的评分证明材料原件（未按规定提交原件的，不予认定），投标文件应当对招标文件的工期、投标有效期、质量要求、技术标准等实质性内容做出响应。

3.3.1 本工程设计、施工技术标准和要求详见第六章招标人要求。

3.3.2 电子版（资格后审申请文件、技术标书、资信标书、商务标书）

3.3.2.1 电子版投标文件制作

①电子版投标文件使用【青岛市公共资源投标文件制作工具】制作（下载地址：见公告页面）。

②投标人下载电子招标文件后（.zbt），使用【青岛市公共资源投标文件制作工具】打开，并切换到投标文件制作模式。标书内容可通过右键绑定 pdf 的形式上传。

③投标企业同时参加多个标段的工程投标，在打开电子版招标文件切换到电子投标文件制作后，应在“标段管理”中选择所有参与的标段制作电子投标文件，制作完成后，依次通过“标段管理”切换到其他投标标段制作电子投标文件。在所有标段的电子投标文件都制作完成后，投标企业应将多个标段的电子投标标书保存为一个投标文件（不可以一个标段生成一个投标文件），否则电子投标文件将无法被电子评标系统读取。生成的电子投标文件名称应为投标人的全称。

3.3.2.2 电子版投标文件编制内容

电子版投标文件编制内容，系统已根据招标文件评分办法自动生成投标文件制作目录，投标人切换至投标文件制作模式时，根据【青岛市公共资源投标文件制作工具】要求的目录制作投标文件。

3.3.2.2.1 技术标书主要内容包括但不限于：

(1) 设计部分技术标书内容一般包括：设计范围，设计内容，设计依据，设计工作目标，设计机构设置和岗位职责，设计说明和设计方案，投资控制措施，设计质量、进度、保密等保证措施，设计安全保证措施，设计工作重点、难点分析，合理化建议。具体内容招标人根据工程实际情况及设计阶段确定。

(2) 施工部分技术标书内容一般包括：工程概况，施工方案和技术措施，施工工期及计划开、竣工日期，施工进度计划，施工进度、质量保证措施，安全、文明施工措施，施工人员组织结构和技术力量配置，机械、仪器设备的配置，主要设备和材料采购及进场计划，售后服务及维保计划；其他。具体内容招标人根据工程实际情况确定。采购部分技术标书内容一般包括：设备清单、技术参数、供货范围、配套设备及专用工具、随机备品备件。具体内容招标人根据工程实际情况确定。

(3) 采购部分技术标书内容一般包括：设备清单、技术参数、供货范围、配套设备及专用工具、随机备品备件。具体内容招标人根据工程实际情况确定。

3.3.2.2.2 资信标书主要内容包括但不限于：

法定代表人身份证明或附有法定代表人身份证明的授权委托书、项目管理班子配备情况、企业业绩证明材料、企业获奖证明材料、其他需提交的材料。

3.3.2.2.3 商务标书主要内容包括但不限于（详见评标办法）：

投标函、法定代表人身份证明或附有法定代表人身份证明的授权委托书、投标报价、评分证明材料、其他需提交的材料。

3.3.3 评分证明材料（适用于采用有限数量制资格审查评分、综合评定法评标）

投标人应根据资格审查办法、评标办法及招标文件其他要求提供评分证明材料，包括但不限于：类似业绩、获奖、项目管理班子成员证明材料等。

3.3.3.1 投标人提供的企业施工总承包工程业绩应同时提供下列资料：

(1) 经项目所在地招标投标管理部门（或其授权机构）备案的中标通知书（或直接发包证明材料）或其主办网站的公示信息；

(2) 施工合同；

(3) 项目所在地行业行政主管部门（或其授权机构）出具的竣工验收文件或备案文件或建设单位、设计单位、监理单位、施工单位四方联合出具的竣工验收文件。

3.3.3.1.2 投标人提供的企业设计工程业绩应同时提供下列资料：

(1) 项目施工图总图（加盖设计资质章的总图，至少提供总平面图）；

(2) 设计合同。

3.3.3.1.3 投标人提供的企业工程总承包业绩应同时提供下列资料：

(1) 经项目所在地招标投标管理部门（或其授权机构）备案的中标通知书（或直接发包证明材料）或其主办网站的公示信息；

(2) 工程总承包合同；

(3) 项目所在地行业行政主管部门（或其授权机构）出具的竣工验收文件或备案文件或建设单位、设计单位、监理单位、施工单位四方联合出具的竣工验收文件。

注：若设计施工总承包工程业绩由设计联合体方提供，则按 3.3.3.1.2 条要求执行。

3.3.3.1.4 投标人提供的企业施工专业工程业绩应同时提供下列资料：

(1) 施工合同；

(2) 项目建设单位出具的业主证明（证明需明确项目造价、主要施工内容、竣工验收时间等关键信息）因上述资料内容不齐全或自相矛盾导致对应业绩的有效性或真实性无法判断的，对应分值不予记分，弄虚作假的取消其投标资格。其中工程业绩资料中的竣工日期以行业行政主管部门在工程竣工验收文件中的验收日期或备案文件中的备案日期为准，获奖工程以获奖证书或获奖文件落款日期为准。因上述资料内容不齐全或自相矛盾导致对应业绩的有效性或真实性无法判断的，对应分值不予记分，弄虚作假的取消其投标资格。其中工程业绩资料中的竣工日期以行业行政主管部门在工程竣工验收文件中的验收日期或备案文件中的备案日期为准，获奖工程以获奖证书或获奖文件落款日期为准。

3.3.3.2.1 投标人提供的施工总承包工程所获奖项应同时提供下列资料：

(1) 经项目所在地招标投标管理部门（或其授权机构）备案的中标通知书（或直接发包证明材料）或其主办网站的公示信息；

(2) 施工合同；

(3) 项目所在地行业行政主管部门（或其授权机构）出具的竣工验收文件或备案文件或建设单位、设计单位、监理单位、施工单位四方联合出具的竣工验收文件（安全文明工地类奖项的无需提供）；

(4) 国家、省、自治区、直辖市、副省级城市建设行政主管部门（或其授权机构）颁发的获奖证书或获奖文件。

3.3.3.2.2 投标人提供的设计工程所获奖项应同时提供下列资料：

企业获得副省级及以上建设行政主管部门（或其授权机构）颁发的设计类相关奖项的获奖证书或获奖证明文件。

3.3.3.2.3 投标人提供的工程总承包所获奖项应同时提供下列资料：

(1) 经项目所在地招标投标管理部门（或其授权机构）备案的中标通知书（或直接发包证明材料）或其主办网站的公示信息；

(2) 工程总承包合同；

(3) 项目所在地行业行政主管部门（或其授权机构）出具的竣工验收文件或备案文件或建设单位、设计单位、监理单位、施工单位四方联合出具的竣工验收文件；

(4) 企业获得副省级及以上建设行政主管部门（或其授权机构）颁发的设计施工总承包类相关奖项的获奖证书或获奖证明文件；

注：若设计施工总承包工程所获奖项由设计联合体方提供，则仅需提供上述第（4）条，无须提供其他资料。

3.3.3.2.4 投标人提供的施工专业工程所获奖项应同时提供下列资料：

(1) 施工合同；

(2) 项目建设单位出具的业主证明（证明需明确项目造价、主要施工内容、竣工验收时间等关键信息）；

(3) 国家、省、自治区、直辖市、副省级城市建设行政主管部门（或其授权机构）颁发的获奖证书或获奖文件。

3.4 投标报价

3.4.1 投标人应按“投标文件格式”的要求填写报价。

3.4.2 投标人应充分了解施工场地的位置、周边环境以及影响投标报价的其他要素。投标人根据投标设计，结合市场情况进行投标报价。

3.4.3 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价，须符合招标文件的有关要求。

3.4.4 招标人设有最高投标限价的，投标人的投标报价不得超过最高投标限价，最高投标限价或其计算方法在投标人须知前附表中载明。

3.4.5 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.5 投标有效期

3.5.1 投标有效期见前附表

3.5.2 在投标有效期内，投标人撤销或修改其投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.5.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

3.6 投标保证金

3.6.1 本次招标项目投标保证金交纳金额、形式、时间、账号见前附表。

3.6.2 以电汇形式交纳的，保证金交纳账户信息请登录全国公共资源交易平台（山东省 青岛市）青岛市公共资源交易电子服务系统（<http://ggzy.qingdao.gov.cn>）本项目招标公告页面点击“获取虚拟账号”。投标人未按规定格式填写或填写的信息不准确的，将造成投标保证金无法到账、无法识别或无法退还，由此产生的所有问题和责任由投标人自行承担。

3.6.3 联合体投标的，其投标保证金由牵头人递交。提供虚假材料的，将被拒绝投标。

3.6.4 以电汇形式交纳的，投标保证金的交纳时间以保证金到账时间为准。

3.6.5 投标人撤回已提交的投标文件，应当在投标截止时间前书面通知招标人。招标人已收取投标保证金的，将自收到投标人书面撤回通知之日起 5 日内退还。

3.6.6 未中标人投标保证金，将在中标通知书发出后 5 日内退还；中标人投标保证金，将在合同签订后 5 日内退还。招标项目出现异议或投诉时，在调查处理期间相关单位的投标保证金暂不退还，待处理结果明确后再按相关规定处理。

3.6.7 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）投标人在规定的投标有效期内撤销（放弃中标）或修改其投标文件。

（2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保。

（3）投标人提交了虚假资料、借用他人资质投标或在本招标项目出借资质给他人投标、围标串标。

（4）其他违反法律法规的情形。

3.7 备选投标方案

除投标人须知前附表另有规定外，投标人不得递交备选投标方案。允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，招标人可以接受该备选投标方案。

3.8 投标文件的编制

3.8.1 电子版投标文件制作

3.8.1.1 电子版投标文件使用【青岛市公共资源投标文件制作工具】制作（下载地址：见公告页面）。

3.8.1.2 投标人下载电子招标文件后（.zbt），使用【青岛市公共资源投标文件制作工具】打开，并切换到投标文件制作模式。标书内容可通过右键绑定 pdf 的形式上传。

3.8.1.3 投标企业同时参加多个标段的工程投标，在打开电子版招标文件切换到电子投标文件制作后，应在“标段管理”中选择所有参与的标段制作电子投标文件，制作完成后，依次通过“标段管理”切换到其他投标标段制作电子投标文件。在所有标段的电子投标文件都制作完成后，投标企业应将多个标段的电子投标标书保存为一个投标文件（不可以一个标段生成一个投标文件），否则电子投标文件将无法被电子评标系统读取。生成的电子投标文件名称应为投标人的全称。

3.8.2 电子版投标文件编制内容

电子版投标文件编制内容，系统已根据招标文件评分办法自动生成投标文件制作目录，投标人切换至投标文件制作模式时，根据【青岛市公共资源投标文件制作工具】要求的目录制作投标文件。

3.8.3 投标文件签署和盖章要求详见投标人须知前附表。

4. 投标

4.1 投标文件的加密

4.1.1 电子版

通过【青岛市公共资源投标文件制作工具】上传投标文件时，系统基于 CA 数字证书自动加密。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 电子版

4.2.1.1 递交截止时间：同开标时间。

4.2.1.2 递交方式：电子版投标文件编制完成后，点击【青岛市公共资源投标文件制作工具】工具栏上的“签章”按钮进行电子签章。签章完后再点击工具栏的“上传”按钮，上传投标文件。上传成功后，系统出具上传凭证，即为投标成功。投标人可下载上传凭证。

4.2.1.3 签到、解密：见前附表。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 电子版

4.3.1.1 投标人在招标文件要求提交投标文件截止时间前，可以修改或者撤回已上传的投标文件。

4.3.1.2 需要修改电子投标文件的，可以点击【青岛市公共资源投标文件制作工具】工具栏上的“删除签章”按钮，撤销签章后修改。修改完成后重新上传，替换原来的电子投标文件。

4.3.1.3 需要撤回电子投标文件的，可以点击【青岛市公共资源投标文件制作工具】工具栏上的“上传”按钮，在页面上点击“放弃投标”的按钮撤回投标文件。

4.3.1.4 本工程投标文件的递交时间、投标截止时间和开标时间为同一时间，在提交投标文件截止时间后，投标人不得补充、修改、替代或者撤回其投标文件，否则招标人不予接受投标人投标。

5. 开标

5.1 开标时间和地点和参加人员

5.1.1 开标时间和地点见前附表。

5.2 开标会程序

开标会由招标代理单位主持，并按以下程序进行：

5.2.1 代理机构接受纸质投标文件（若招标文件要求提供纸质投标文件）

5.2.2 代理机构启动网上签到。

5.2.3 投标人使用 CA 数字证书在开标前完成网上签到。

5.2.4 代理机构主持开标会，宣布开标。

5.2.5 代理机构通过系统查看投标人签到情况。

5.2.6 代理机构启动解密，投标人使用 CA 数字证书在解密倒计时内解密投标文件。

5.2.7 按照投标人签到顺序在线唱标，唱标的内容包括投标人名称、投标报价（同前附表）和项目负责人姓名。

5.2.8 系统生成开标记录表，投标人在线确认开标记录表，同时确认是否需要回避。

5.2.9 评标委员会对投标人进行资格后审。

5.2.10 评标委员会评审技术标书。

5.2.11 技术标评审合格的进入资信标评审。

5.2.12 资信标评审合格的进入商务标评审，计算评标基准价。

5.2.13 投标人排序，评标委员会推荐中标候选人。

5.2.14 确定预中标人。

5.3 开标异议

投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

6. 资格审查、评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由建设单位代表、具有工程总承包项目管理经验的专家，以及从事设计、施工、造价等方面的专家组成。评标委员会的组建见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

- (1) 投标人或投标人主要负责人的近亲属；
- (2) 项目主管部门或者行政监督部门的人员；
- (3) 与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的；
- (4) 曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的；
- (5) 与投标人有其他利害关系。

6.1.3 招标人将向评标委员会提供评标所必需的信息，但不明示或者暗示其倾向或者排斥特定投标人。

6.1.4 招标人根据项目规模和技术复杂程度等因素合理确定评标时间。超过三分之一的评标委员会成员认为评标时间不够的，招标人将适当延长。

6.1.5 评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续评标的，将及时更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

6.2 资格审查、评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 资格审查

评标委员会按照前附表规定的资格审查办法及第三章“资格审查办法”确定的程序、标准对资格后审申请文件进行评审，并出具资格审查报告，投标人通过资格审查后方可进入评标阶段。

6.3.1 资格后审申请文件、投标文件有下列情形之一的，招标人不予受理：

/

6.3.2 投标人有不符合招标公告或前附表所选下列情形之一的，由评标委员会认定其资格审查不合格：

(1) 未提供有效且满足招标要求的营业执照、资质证书（园林绿化企业无需提供）、安全生产许可证（园林绿化企业无需提供）、联合体协议书（如有要求）的；

(2) 投标人名称与营业执照、资质证书（园林绿化企业无需提供）、安全生产许可证（园林绿化企业无需提供）、联合体协议书（适用于接受联合体投标项目）不一致且未提供有关行政主管部门出具的相关证明的；

(3) 未提供工程总承包项目经理注册证书或职称证、身份证、社保缴纳证明，未担任其他在建工程项目的总承包负责人、施工负责人的承诺书；担任过与拟建项目相类似的工程总承包项目经理、设计项目负责人、施工项目负责人或者项目总监理工程师业绩证明材料；熟悉工程技术和工程总承包项目管理知识以及相关

法律法规、标准规范，具有较强的组织协调能力和良好的职业道德的承诺书；

（4）未提供施工项目负责人注册建造师证书、安全生产考核合格证（B证）、身份证、社保缴纳证明未担任其他在建工程项目经理的承诺书；

（5）未提供设计项目负责人注册证、身份证、社保缴纳证明；

（6）投标人未按要求提供垃圾外运相关证明资料的（如有要求）；

（7）投标人和招标人存在利害关系，单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位（以投标人加盖公章的企业最新章程为准）（若为联合体投标，联合体各方均需提供）；

（8）未按照招标文件要求提交投标承诺书的（若为联合体投标，联合体各方均需提供）；

（9）未提供招标公告中规定的同类工程业绩（如有要求）；

（10）未提供项目管理机构组成人员表；班子配备情况不符合招标文件要求的最低标准；

（11）未按招标文件要求提交投标保证金的。采用电汇方式交纳投标保证金未提供银行电汇回单原件（或加盖企业公章的复印件）的。采用银行保函形式交纳投标保证金未提供投标保证金银行保函的公证书原件的。采用保险保函形式交纳投标保证金未提供保险机构出具的保险保函原件的。采用电子保函方式缴纳投标保证金未提供电子版保函的；

如采用银行保函形式交纳投标保证金，开具银行保函的银行不是基本账户开户银行的，或者银行保函的公证书不符合招标文件要求的，或者银行保函的格式与招标文件给定的格式不符的；

（12）本地企业法定代表人、董事长、总经理及外地入青企业驻青机构主要负责人，以项目负责人（项目经理）身份参加房屋建筑工程的投标，未承诺到现场履行项目经理职责的（适用于房屋建筑工程）；

（13）未提供招标公告要求的压力管道安装许可证的（如有要求）。未提供招标公告要求的承装（修、试）电力设施许可证的（如有要求）。

6.4 评标

评标委员会按照前附表规定的评标方法及第四章“评标办法”对投标文件进行评审，并推荐前 3 名作为中标候选人。

6.4.1 投标文件有下列情形之一的，由评标委员会初审后否决其投标：

（一）技术标

1. 技术标的工期目标、质量目标、质量保修期等实质性内容没有响应招标文件规定或要求的。

2. 技术标存在重大偏差或没有实质性响应招标文件的。

3. 不符合招标文件中规定的其他实质性要求的。

（二）资信标

1. 未按照招标文件规定加盖单位公章，或无法定代表人或法定代表人授权的代理人签字或盖章的。

2. 未按规定的格式填写，内容不全或关键字迹模糊、无法辨认的。

3. 项目管理班子配备等资信方面不符合招标文件规定的最低标准要求的。

（三）商务标

1. 未按照招标文件规定加盖单位公章，或无法定代表人或法定代表人授权的代理人签字或盖章的。

2. 未按规定的格式填写，内容不全或关键字迹模糊、无法辨认的。

3. 投标函等实质性不响应招标文件要求的。

4. 除按招标文件规定提交备选投标方案的以外，投标人递交两份或多份内容不同的投标文件，或在一份投标文件中对同一招标项目报有两个或多个报价，且未书面注明哪一个有效的。

5. 投标报价格式或形式不符合招标文件要求的。

6. 更改了报价书中不得更改内容的。

7. 其他违反招标文件规定、没有实质性响应招标文件规定（如投标报价超出招标控制价）。

6.4.2 投标文件中的大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准。总价金额与单价金额不一致的，以单价金额为准，但单价金额小数点有明显错误的除外。

7. 合同授予

7.1 定标方式

除投标人须知前附表规定评标委员会直接确定中标人外，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人（见前附表）

招标人将确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金或者被查实存在影响中标结果的违法

行为等情形，不再符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

7.2 中标候选人公示

确定中标候选人后，招标人在指定媒介上公示。公示期不得少于 3 日。

7.3 中标通知

中标结果公示期满无异议的，在规定的投标有效期内，由招标人以书面形式向中标人发出中标通知书。

7.4 履约担保

7.4.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件规定的履约担保格式向招标人提交履约担保。

7.4.2 招标文件要求中标人提交履约保证金的，中标人应当按照招标文件的要求提交。履约保证金不得超过中标合同金额的 10%。联合体中标的，其履约担保由联合体各方或者联合体中牵头人的名义提交。

7.4.3 中标人不能按要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.5 签订合同

7.5.1 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起 30 天内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同的，招标人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.5.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同的，招标人向中标人退还投标保证金，给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

8. 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

8.1.1 投标保证金缴纳截止时间后，正常缴纳投标保证金的投标人少于 3 个的；

8.1.2 投标截止时间后，投标人少于 3 个的；

8.1.3 经评标委员会评审，合格投标人不足 3 个的。

8.2 不再招标

提交投标文件的投标人少于 3 个的，招标无效，招标人应当依法重新招标。依法必须进行招标的工程，重新招标后投标人仍少于 3 个的，由招标人报经工程项目审批部门批准后可以不再进行招标。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄漏招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第四章“评标定标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

9.5 异议

9.5.1 投标人或者其他利害关系人对招标投标活动有异议的，可以按照下列规定以书面形式向招标人提出。

（1）对招标文件有异议的，应当在在投标截止时间 10 日前提出；

（2）对开标有异议的，应当在开标现场提出；招标人应当当场作出答复，并制作记录。

（3）对依法必须进行招标的工程项目的评标结果有异议的，应在中标结果公示期内提出。

9.5.2 招标人将自收到异议之日起 3 日内，以书面形式予以答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。

9.6 投诉

投标人和其他利害关系人认为本次招标活动违反法律、法规和规章规定的，有权向有关行政监督部门投诉。

10. 需要补充的其他内容

在评标工作开始后，因停电、网络故障、电子设备或者电子评标系统故障等原因导致无法继续进行评标工作时，评标工作暂停，待故障解除后继续评标工作。

其他需要补充的内容见投标人须知前附表。

第三章 资格审查办法

1. 审查标准

1.1 初步审查标准

1.1.1 投标人名称与营业执照、资质证书、安全生产许可证（园林绿化企业无需提供）、联合体协议书（适用于接受联合体投标项目）一致。

1.1.2 法定代表人身份证明或授权委托书签字盖章。

1.2 详细审查标准

1.2.1 营业执照、联合体协议书（适用于接受联合体投标项目）、资质证书（园林绿化企业无需提供）、安全生产许可证（园林绿化企业无需提供）、有效且满足招标要求。

1.2.2 投标人按照招标文件要求提供投标承诺书。（若为联合体投标，联合体各方均需提供）

1.2.3 和招标人不存在利害关系。和其他投标人不存在单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系（以投标人加盖公章的企业最新章程为准）。符合本招标文件第二章投标人须知 1.4 投标人资格要求第 1.4.2、1.4.3、1.4.4、1.4.5 条要求。

1.2.4（1）工程总承包项目经理注册证书或职称证、身份证、社保缴纳证明；未担任其他在建工程项目的总承包负责人、施工负责人的承诺书；担任过与拟建项目相类似的工程总承包项目经理、设计项目负责人、施工项目负责人或者项目总监理工程师；熟悉工程技术和工程总承包项目管理知识以及相关法律法规、标准规范，具有较强的组织协调能力和良好的职业道德的承诺书；（2）施工项目负责人注册建造师证书、安全生产考核合格证（B 证）、身份证、社保缴纳证明、未担任其他在建工程项目经理的承诺书；（3）设计项目负责人注册证或职称证、身份证、社保缴纳证明。

1.2.5 项目班子人员配备符合招标文件要求；

1.2.6 招标公告中规定的类似工程业绩。

1.2.7 投标人提供基本账户开户许可证原件或加盖企业公章的复印件（企业所在地尚未取消银行账户许可，请继续上传《开户许可证》扫描件；企业所在地已经取消银行账户许可，企业未进行账户变更业务，原《开户许可证》未交回的，请继续上传《开户许可证》扫描件；企业所在地已经取消企业银行账户许可，原《开户许可证》已交回的，或新开立基本存款账户的，请上传开具银行出具的《基本存款账户信息》扫描件，需加盖开户银行章，确无法加盖银行章的需加盖企业公章和法人章）、银行电汇回单原件（或加盖企业公章的复印件）或投标保证金银行保函的公证书原件或保险机构出具的保险保函原件或电子保函，并按招标文件要求提交投标保证金。

如采用银行保函形式交纳投标保证金，开具银行保函的银行是基本账户开户银行，银行保函的公证书符合招标文件要求，银行保函的格式与招标文件给定的格式相符。

1.2.8 投标人提供招标公告要求的压力管道安装许可证（如有要求）。投标人

提供招标公告要求的承装（修、试）电力设施许可证（如有要求）。

注：投标人资格后审申请文件须符合上述相关要求，所提供的证书、证明等除资质证书、银行电汇回单可以是加盖企业公章的复印件外，其余相关资料必须提供原件，否则，资格审查不合格。

2. 审查程序

2.1 初步审查

评标委员会依据本章第 1.1 款规定的标准，对资格后审申请文件进行初步审查。有一项因素不符合审查标准的，不能通过资格审查。

2.2 详细审查

2.2.1 评标委员会依据第 1.2 款规定的标准，对通过初步审查的资格后审申请文件进行详细审查。有一项因素不符合审查标准的，不能通过资格审查。

2.2.2 通过详细审查的投标人，除应满足第 1.1 款、第 1.2 款规定的审查标准外，还不得存在下列任何一种情形：

- （1）不按评标委员会要求澄清或说明的；
- （2）在资格后审过程中弄虚作假、行贿或有其他违法违规行为的。

2.3 选定合格投标人

合格投标人在投标人须知前附表规定数量以下时，全部参加评标。合格投标人在投标人须知前附表规定数量以上时，招标人按照资格审查打分办法对投标人评审打分，招标人按资格后审得分由高到低选取第二章“投标人须知”中投标人须知前附表规定数量的投标人参加评标。

2.4 资格后审申请文件的澄清

在审查过程中，评标委员会可以书面形式，要求投标人当场对所提交的资格后审申请文件中不明确的内容进行必要的澄清或说明。投标人的澄清或说明采用书面形式，并不得改变资格后审申请文件的实质性内容。投标人的澄清和说明内容属于资格后审申请文件的组成部分。招标人和评标委员会不接受投标人主动提出的澄清或说明。

3. 审查结果

3.1 提交审查报告

评标委员会按照规定的程序对资格后审申请文件完成审查后，评标委员会应即时向招标人提交书面审查报告，书面审查报告应载明资格后审合格的投标人名单、资格后审不合格的投标人名单及原因等。未通过资格后审的投标人不具有进入评标阶段资格。

3.2 重新进行招标

经评标委员会评审，单个招标项目（标段）合格投标人数量不足 3 家的，招标人应当重新组织招标。

3.3 补充说明

在任何审查环节中，需评标委员会就某项定性的审查结论做出表决的，由审查委员会全体成员按照少数服从多数的原则，以记名投票方式表决。涉及否决投标人投标的表决，认定票数应当不少于三分之二。

附件：建设工程投标人资格审查评分标准

| 评分项目 | | 分数 | 评分标准 |
|--------|--------|----|----------------------------------------------------------------|
| 资格审查打分 | 主体管理考核 | 9 | 1. 施工企业考核得分：根据青岛市建筑市场主体管理考核情况得分，企业考核招投标得分=最终施工企业评标考核得分，得分上限为 6 |

| | | | |
|---|------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项 | 及企业诚信考核 | | 分，无下限。2. 设计企业考核得分：按照青岛市住房和城乡建设局公布的上一年度勘察设计行业信用考核结果对应的招投标加分值 $\div 2$ =最终设计企业评标考核得分，得分上限为3分，无下限。3. 本项考核最终得分=施工企业考核得分+设计企业考核得分。 |
| | 企业业绩 | 12 | 企业上5年度完成的同类工程业绩，每项得4分，满分12分。设计同类业绩以合同签订时间为准，施工、设计施工总承包同类业绩以竣工备案日期为准。 |
| | 企业荣誉 | 5 | 企业上5年度获得副省级及以上建设行政主管部门（或其授权机构）颁发的施工类相关奖项或设计类相关奖项，每一项得2.5分，满分5分。获奖工程以获奖证书或获奖文件落款日期为准。注除鲁班奖等通用类奖项外，房建类项目只认可房建类奖项，市政类项目只认可市政类奖项，园林类项目只认可园林类奖项。 |
| | 项目管理班子配备情况 | 4 | 在满足招标文件规定的最低配备标准的基础上，每增加1名工程类高级职称或注册执业资格的得2分，最高得4分。 |

注：项目管理班子配备情况、企业业绩、获得奖项认定标准同综合评估法中资信标评审认定标准。

第四章 评标办法（综合评估法）

1. 评标方法

本次评标采用综合评估法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件，按照招标文件规定的评分标准进行打分，并按得分由高到低顺序推荐中标候选人，或根据招标人授权直接确定中标人，但投标报价低于其成本的除外。综合评分相等时，以投标报价低的优先；投标报价也相等的，由招标人或者经招标人授权评标委员会自行确定。

2. 评审标准

2.1 技术标评审

（一）初步评审

评标委员会应当按照本办法和招标文件的规定，对投标文件技术标进行初步评审；具体内容详见总则 6.4.1

（二）详细评审

1、评标委员会对通过初步评审的技术标，依据评标办法前附表规定的评分标准量化打分。

2.答辩（如有）。

3.投标文件技术标的最终得分，详见技术标汇总规则设置（保留 2 位小数，不四舍五入，以下相同）。

4.投标人的技术标不符合招标文件暗标要求的，其技术标得分为 0 分。

2.2 资信标评审

（一）初步评审

对通过技术标评审的投标人，评标委员会应当按照本办法和招标文件的规定，对投标文件资信标进行初步评审；

具体内容详见总则 6.4.1

（二）详细评审

评标委员会对通过初步评审的资信标，依据评标办法前附表规定的评分标准量化打分。

资信标评审因素主要包括项目管理班子配备、类似工程业绩（含企业、项目负责人）、获得奖项、信用考核等内容。

1.项目管理班子配备情况

（1）投标文件中项目管理班子配备不符合招标文件要求的最低标准的，其投标将被否决。

（2）相关人员的职称证应当以区市级以上人社部门或住房和城乡建设部颁发的有效证书为准。人社部备案或授权的单位颁发的证书，需提供人社部出具的备案或授权文件）。

（3）项目管理班子配备得分标准见评标办法前附表。

2.类似工程业绩

企业类似工程业绩加分标准见评标办法前附表。

项目负责人类似工程业绩加分标准见评标办法前附表。

3.获得奖项

获得奖项加分标准见评标办法前附表。

(3) 奖项范围

设计部分：国家级奖项一般是指全国年度行业优秀勘察设计奖优秀建筑设计（中国勘察设计协会）、中国建筑学会建筑设计奖建筑幕墙专业奖（中国建筑学会）等。省部级（含副省级）一般是指行政主管部门或建设行政主管部门委托机构颁发的优秀工程设计奖项。如山东省工程勘察设计成果竞赛、山东省优秀建筑设计方案评选、山东省建筑信息模型（BIM）技术应用成果、泰山奖美丽村居建筑设计大赛、青岛市优秀工程勘察设计奖、青岛市建筑工程优秀施工图设计等奖项。

施工部分：国家级奖项一般是指鲁班奖、国家优质工程金奖（国家工程建设质量奖审定委员会）、中国土木工程詹天佑大奖（中国土木工程学会与詹天佑土木工程科技发展基金会）、全国建筑工程装饰奖（中国建筑装饰协会）、中国安装之星（中国安装协会）、中国钢结构金奖（中国建筑金属结构协会）、全国市政金杯示范工程（中国市政工程协会）、全国 AAA 级安全文明标准化诚信工地（中国建筑业协会）、国家优质工程银奖（国家工程建设质量奖审定委员会）。

省级奖项一般是指省级住房城乡建设主管部门或由省级住房城乡建设主管部门设立并授权的社会组织所评选的奖项，如山东省建筑工程质量“泰山杯”奖、山东省优质工程、山东省优质安装工程（鲁安杯）、山东省建筑施工安全文明示范工地、山东省建筑施工安全文明优良工地、山东省建筑施工安全文明小区、山东省施工现场综合管理样板工程、山东省市政基础设施工程安全文明工地、山东省市政金杯示范工程、园林绿化示范工程等，省外获得奖项应当相当于同等水平，并在省级（或副省级）住房城乡建设主管部门官方网站上公布的。

副省级奖项一般是指副省级住房城乡建设主管部门或由副省级住房城乡建设主管部门设立并授权的社会组织所评选的奖项，如“青岛杯”等奖项。

4. 投标人信用考核

(1) 企业得分

企业得分标准见评标办法前附表。

(2) 项目经理（项目负责人）得分

项目经理（项目负责人）得分标准见评标办法前附表。

2.3 商务标评审

(一) 初步评审

对通过资信标评审的投标人，评标委员会应当按照本办法和招标文件规定，对投标文件商务标进行初步评审：

具体内容详见总则 6.4.1

(二) 详细评审

评标委员会对通过初步评审的商务标，按照评标办法前附表规定的评分标准进行评审。

1. (1) 设计部分报价评分

设计报价评标基准价计算办法和计分标准见评标办法前附表。

(2) 施工部分报价评分

施工报价评标基准价计算办法和计分标准见评标办法前附表。

3. 评标程序

3.1 初步评审

3.1.1 评标委员会依据招标文件规定的评审标准对投标文件进行初步评审。有一项不符合评审标准的,评标委员会应当否决其投标。当投标人资格预审申请文件的内容发生重大变化时,评标委员会依据招标文件规定的标准对其更新资料进行评审。

3.1.2 投标人有以下情形之一的,评标委员会应当否决其投标:

- (1) 串通投标或弄虚作假或有其他违法行为的;
- (2) 不按评标委员会要求澄清、说明或补正的。

3.1.3 投标报价有算术错误的,评标委员会按以下原则对投标报价进行修正,修正的价格经投标人书面确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的,评标委员会应当否决其投标。

- (1) 投标文件中的大写金额与小写金额不一致的,以大写金额为准;
- (2) 总价金额与依据单价计算出的结果不一致的,以单价金额为准修正总价,但单价金额小数点有明显错误的除外。

3.2 详细评审

3.2.1 评标委员会按招标文件规定的量化因素和分值进行打分,并计算出综合评估得分。

3.2.2 评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价,或者在设有标底时明显低于标底,使得其投标报价可能低于其个别成本的,应当要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的,评标委员会应当认定该投标人以低于成本报价竞标,应当否决其投标。

3.3 投标文件的澄清和补正

3.3.1 在评标过程中,评标委员会可以书面形式要求投标人对所提交投标文件中不明确的内容进行书面澄清或说明,或者对细微偏差进行补正。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

3.3.2 澄清、说明和补正不得改变投标文件的实质性内容。投标人的书面澄清、说明和补正属于投标文件的组成部分。

3.3.3 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的,可以要求投标人进一步澄清、说明或补正,直至满足评标委员会的要求。

3.4 评标结果

3.4.1 除第二章“投标人须知”前附表授权直接确定中标人外,评标委员会按照得分由高到低的顺序推荐中标候选人。

3.4.2 评标委员会完成评标后,应当向招标人提交书面评标报告。

| 评分项目 | | | 分数 | 评分标准 |
|------|------|------|----|------------------------------------------------------|
| 技术部分 | 设计部分 | 方案设计 | 3 | 对项目的理解,重点、难点的分析,节约投资、降低运行成本及提高运行管理质量的优化建议,具体由评委酌情打分。 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 汇总规则： 当专家数量小于等于4位，取去掉0个最高分、0个最低分后的算术平均值；当专家数量大于4位，取去掉1个最高分、1个最低分后的算术平均值； 施工部分 | 的优化建议 | | |
| | 设计质量保证措施 | 3 | 各项质量保证措施是否切实可行，是否能够保证项目高质量完成，具体由评委酌情打分 |
| | 设计投资控制措施 | 3 | 设计投资控制措施是否切实可行、得当，具体由评委酌情打分。 |
| | 设计进度安排 | 3 | 各项进度安排是否合理可行，是否能够确保项目按期完成，具体由评委酌情打分。 |
| | 服务保证措施 | 3 | 各项服务保证措施制定是否合理可行，是否能够确保项目按期完成，具体由评委酌情打分。 |
| | 拟采用新技术、新工艺、新材料情况 | 3 | 根据拟采用的新技术、新工艺、新材料情况，由评委酌情打分 |
| | 施工方案与工艺 | 6 | 具体施工及安装方案、方法及技术措施可靠、可行，先进、合理、针对性强，具体由评委酌情打分。 |
| | 管理体系 | 4 | 安全、质量管理体系及措施科学、合理，专项安全技术措施论证制度全面、可行，安全监测方案科学、合理，具体由评委酌情打分。 |
| | 设备选型方案及响应 | 6 | 设备选型方案分为4分，具体设备方案、参数、供货、措施可靠、可行，先进、合理，采用新技术、新工艺、新材料、品牌效应情况，具体由评委酌情打分。设备响应分为2分，招标文件设备技术要求的实质性要求出现一条正偏离的，每有一项加1分，最高加2分；无正偏离不得分。 |
| | 工期目标保证方案 | 3 | 工期目标保证方案科学、全面、可行，进度计划及措施科学、合理、全面、实用，具体由评委酌情打分。 |
| | 环保和文明施工 | 3 | 文明、环保施工及社会和谐保证体系健全、措施有力，具体由评委酌情打分。 |
| | 施工组织架构 | 4 | 施工组织架构合理、分工清晰、机构精干完整，管理方案全面、协调措施合理，建立统一的调度指挥系统，关键位置配置人员合理，管理方案科学合理，具体由评委酌情打分。 |

| | | | | |
|------|-----------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | 与管理人员配备 | | |
| 资信部分 | 项目管理班子配备情况 | 0 | 工程总承包单位应当设立项目管理机构，设置项目经理，配备相应管理人员，加强设计、采购与施工的协调，完善和优化设计，改进施工方案，实现对工程总承包项目的有效管理控制。得分标准招标人自行制定。 | |
| | 主体管理考核及企业招标投标信用考核（企业） | 9 | 1. 施工企业考核得分：根据青岛市建筑市场主体管理考核情况得分，企业考核招投标得分=最终施工企业评标考核得分。企业诚信考核得分上限为6分，无下限。2. 设计企业考核得分：按照青岛市住房和城乡建设局公布的上一年度勘察设计行业信用考核结果对应的招投标加分值÷2=最终设计企业评标考核得分，得分上限为3分，无下限。3. 本项考核最终得分=施工企业考核得分+设计企业考核得分。 | |
| | 企业类似业绩 | 12 | 投标人上五年度完成的同类工程的每项加3分，最高得12分。设计同类业绩以合同签订时间为准，设计施工总承包、施工同类业绩以竣工备案日期为准。 | |
| | 企业荣誉 | 5 | 企业上5年度获得副省级及以上建设行政主管部门《或其授权机构）颁发的施工类相关奖项或设计类相关奖项，每一项得2.5分，满分5分。获奖工程以获奖证书或获奖文件落款日期为准。注：除鲁班奖等通用类奖项外，房建类项目只认可房建类奖项，市政类项目只认可市政类奖项，园林类项目只认可园林类奖项。 | |
| 商务部分 | 施工部分投标报价 | 15 | <p>评标基准价 $C = A2$。第一步：确定报价均值 $A1$。报价均值 $A1$ 计算过程：（n 为有效投标人个数）当 $n \leq 4$ 时，$A1 =$ 所有有效标书报价的算术平均值 当 $4 < n \leq 6$ 时，$A1 =$ 所有有效标书报价中去掉1个最高价、1个最低价后的算术平均值 当 $6 < n \leq 8$ 时，$A1 =$ 所有有效标书报价中去掉1个最高价、2个最低价后的算术平均值 当 $8 < n \leq 10$ 时，$A1 =$ 所有有效标书报价中去掉2个最高价、3个最低价后的算术平均值 当 $10 < n \leq 12$ 时，$A1 =$ 所有有效标书报价中去掉3个最高价、4个最低价后的算术平均值 当 $12 < n \leq 14$ 时，$A1 =$ 所有有效标书报价中去掉4个最高价、5个最低价后的算术平均值 当 $14 < n \leq 16$ 时，$A1 =$ 所有有效标书报价中去掉5个最高价、6个最低价后的算术平均值 当 $n > 16$ 时，$A1 =$ 所有有效标书报价中去掉6个最高价、7个最低价后的算术平均值 第二步：确定评标基准价有效范围。报价有效范围：90~110% 第三步：确定评标基准价 $A2$。按照第一步计算 $A1$ 的规则，对评标基准价有效范围内的投标报价进行再次平均，所得算术平均值即为 $A2$。各有效标书报价等于评标基准值的得满分；每低于评标基准值1%扣0.05分（不足1%按1%计）；每高于评标基准值1%扣0.1分（不足1%按1%计），扣完为止</p> | |
| | 设计部分投标报价 | 5 | <p>基准价计算方式：平均法评标基准价为各投标报价中相应报价金额的算术平均值。算术平均值计算过程（n 为有效投标人个数）当 $n \leq 4$ 时，$A =$ 所有有效标书报价的算术平均值 当 $n > 4$ 时，$A =$ 所有有效标书报价中去掉1个最高价、1个最低价后的算术平均值 各有效标书报价等于评标基准值的得满分；每低于评标基准值1%扣0.1分（不足1%按1%计）；每高于评标基准值1%扣0.1分（不足1%按1%计），扣完为止</p> | |

| | | | |
|--|----------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | bim 部分投标 报价 | 0 | 基准价计算方式: 平均法评标基准价为各投标报价中相应报价金额的算术平均值。 算术平均值计算过程 (n 为有效投标人个数) 当 $n \leq 4$ 时, $A =$ 所有有效标书报价的算术平均值 当 $n > 4$ 时, $A =$ 所有有效标书报价中去掉 1 个最高价、1 个最低价后的算术平均值 各有效标书报价等于评标基准值的得满分; 每低于评标基准值 1%扣 0.1 分 (不足 1%按 1%计); 每高于评标基准值 1%扣 0.1 分 (不足 1%按 1%计), 扣完为止 |
| | 采购部分报 价 | 10 | 基准价计算方式: 平均法评标基准价为各投标报价中相应报价金额的算术平均值。 算术平均值计算过程 (n 为有效投标人个数) 当 $n \leq 4$ 时, $A =$ 所有有效标书报价的算术平均值 当 $n > 4$ 时, $A =$ 所有有效标书报价中去掉 1 个最高价、1 个最低价后的算术平均值 各有效标书报价等于评标基准值的得满分; 每低于评标基准值 1%扣 0.1 分 (不足 1%按 1%计); 每高于评标基准值 1%扣 0.1 分 (不足 1%按 1%计), 扣完为止 |
| | 勘察部分报 价 | 0 | 基准价计算方式: 平均法评标基准价为各投标报价中相应报价金额的算术平均值。 算术平均值计算过程 (n 为有效投标人个数) 当 $n \leq 4$ 时, $A =$ 所有有效标书报价的算术平均值 当 $n > 4$ 时, $A =$ 所有有效标书报价中去掉 1 个最高价、1 个最低价后的算术平均值 各有效标书报价等于评标基准值的得满分; 每低于评标基准值 1%扣 0.1 分 (不足 1%按 1%计); 每高于评标基准值 1%扣 0.1 分 (不足 1%按 1%计), 扣完为止 |
| | 其他部分报 价 | 0 | 基准价计算方式: 平均法评标基准价为各投标报价中相应报价金额的算术平均值。 算术平均值计算过程 (n 为有效投标人个数) 当 $n \leq 4$ 时, $A =$ 所有有效标书报价的算术平均值 当 $n > 4$ 时, $A =$ 所有有效标书报价中去掉 1 个最高价、1 个最低价后的算术平均值 各有效标书报价等于评标基准值的得满分; 每低于评标基准值 1%扣 0.1 分 (不足 1%按 1%计); 每高于评标基准值 1%扣 0.1 分 (不足 1%按 1%计), 扣完为止 |

第五章合同主要条款

发包人（全称）：

承包人（全称）：

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》及有关法律、法规、规章和规范性文件的规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就本项目的工程总承包及有关事项协商一致，共同达成如下协议：

一、工程概况

1. 工程名称：海泊河再生水厂高品质再生水利用项目（工程总承包）。

2. 工程地点：本工程位于市北区大港街道杭州支路8号。

3. 工程审批、核准或备案文号。

4. 资金来源：自有资金20%，银行贷款80%。

5. 工程内容及规模：项目总占地面积3.38亩，新征建设用地0亩，规划建筑面积640平方米，新建厂房640平方米，购置国产设备345台套，引进进口设备2台套；本工程结合海泊河再生水厂、海泊河污水厂已有建（构）筑物，利用海泊河污水厂，改造现有构筑物并新建高品质再生水处理设施，主要内容包括超滤进水池（改造）、超滤产水池（改造）、再生水处理车间及变电所、反渗透产水池及附属泵房、仪表间、再生水管网。

6. 工程承包范围：

设计招标内容：包含本项目的全过程设计，包括但不限于初步设计、施工图设计（含深基坑设计等）及施工期间设计变更、图纸会审、现场服务等全部工作，具体以设计任务书和发包人要求为准；

施工招标内容：施工图范围内的工程施工、设备采购及安装、调试、试运行、人员培训及相关责任期保修等工程。

二、合同工期

设计计划工期：25 日历天

设计计划开工日期：2024 年 5 月 12 日

设计计划竣工日期：2024 年 6 月 5 日

施工计划工期：129 日历天

计划开始现场施工日期：2024 年 6 月 6 日，具体以监理下达开工令时间为准。

计划通水日期：2024 年 10 月 12 日。

计划竣工日期：2024 年 10 月 12 日。

工期总日历天数：天，工期总日历天数与根据前述计划日期计算的工期天数不一致的，以工期总日历天数为准。

三、质量标准

工程设计质量标准：设计工程符合国家相关规范和招标人的要求且不得侵犯知识产权，达到国家及建设部颁发的有关设计规范的要求，并满足环保、消防、卫生、安全等方面和分阶段设计图纸深度及使用要求；施工图设计必须充分考虑工程项目建设及环境的复杂性及特殊性，各项处理指标稳定达到出水达标标准。

工程施工及设备、安装及运营调试质量标准：工程质量符合国家相关专业验收规范的规定，达到一次性验收合格标准并通过环保验收。设备满足功能性需求，土建工程质量应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》、《给水排水管道工程施工及验收规范》、《混凝土结构工程施工质量验收规范》、《混凝土质量控制标准》等相关要求，一次性通过闭水试验、密闭性试验等相关验收内容。

本工程出水分分为脱硫用水与热网补水两种，其中脱硫用水出水水质主要结合《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》（DL/T 5196-2016），具体如表 1 所示；热网补水出水水质主要结合《城镇供热管网设计标准》（CJJ 34-2022）与华电青岛公司对热水管网补水水质的相关要求。

联合试运转质量标准：自通水联合试运转日起，废水、气、噪声指标连续 2 天达到环保验收标准，出水连续 30 天由第三方检测达到设计标准。

四、合同价格与支付

1.关于合同价格形式的约定：设计部分为费率合同；施工、设备采购为总价合同。

建筑、设备安装工程费总价按照以下方式确认：施工图纸经政府有关部门审查合格后，由承包人 28 日内编制完成施工图预算，发包方委托造价咨询单位，根据国家、省、市现行法律、法规、规章及有关计价文件 28 日完成预算定案，经承、发包双方认可后，作为工程结算及施工过程造价控制的依据。承包人不得以因预算定案确认产生异议而出现停工或其他不利于工程的行为，否则，每停工一天罚款 5 万元，且工期不得顺延。

预算定案分部分项工程费及对应的措施费执行中标降造率，规费、税费等不可竞争费不进行优惠。

设备费采购为总价合同，包含但不限于货物的设计、外购、外协、配套件、原材料及生产制造、检验（含进口品牌货物商检）检测费、润滑油、包装、运输、吊拉卸车（含多次调运）、安装、调试和试运转（仅不含电费）、保管、培训、验收、保险、质保期售后等全部费用。中标价即为合同价，如确需调整在履行约定的变更程序后进行调整，调整后不能超过批复投资估算。

承包人申请的每一笔工程款，均需一并提交请款函，请款函需加盖承包人联合体项目章，否则发包人有权拒绝支付相应的工程款。发包人向联合体成员单位分别支付其责任范围内的费用。

2. 关于合同价格调整的约定：本工程最终工程设计费=工程设计收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数×中标费率（工程设计收费基价取费基数为最终工程费审定值，调整系数以招投标文件为准，不得改变）

设备采购单项价格及品牌、供货单位为投标文件中的价格、品牌及供货单位不得调整。如确需变更，需由联合体中的设计单位出具相关变更报告，报监理单位、造价单位、发包人审核通过，按照相关规定履行变更手续，变更后单项价格不得超出中标价格，超出部分由承包人承担。

3. 付款方式：包括但不限于网银转账、商业汇票、支票、信用证转账等。

4. 预付款支付

预付款的金额或比例为：土建、安装、设备、设计预付款为合同价款的 20%。

土建、安装工程预付款扣回的方式：工程前三次拨付进度款时扣回，拨付第一次进度款时扣回预付款的 40%，拨付第二次进度款时扣回预付款的 30%，拨付第三次进度款时扣回预付款的 30%。

5. 进度付款审核和支付

进度付款的审核方式和支付的约定：

5.1 土建、安装进度款支付：造价咨询单位及监理单位审核确认承包人提交的实际完成工程量报表，造价咨询单位出具审核报告，监理单位根据造价咨询审核报告签署工程款支付证书，报发包人审批。发包人付工程进度款的 80%，在此阶段，

累计支付的工程款不超过合同额的 80%。如当期形象进度未按计划完成，则不予拨付，待下一计量周期形象进度追赶完成时给予拨付。同时在履行付款程序前隐蔽工程验收、实验、报验手续等资料进度与实体进度一致，监理审核过程资料及时并出报告后，发包方支付进度款。

项目完成验收后，如已完工程量未超出合同额（暂定的建筑安装工程费）付至已完工程量的 85%，如超出合同额，则付至合同额（暂定的建筑安装工程费）的 85%。工程结算审计完成后，付至工程结算审定额的 97%，留工程审计审定结算值的 3%作为质量保证金，待缺陷责任期满后，一次性无息付清。本项目工程款不得挪做他用，必须专款专用。发包人有权跟踪监督其资金流向。

5.2 设备购置费支付

国内设备货到后付款：发包人在收到承包人提交的下列单据并审核无误后向承包人支付国内设备合同总价 40%的货款，总计支付至设备合同价款的 60%。

1) 买卖双方签署的收货证明 1 正 3 副

2) 设备合同总价 40%的增值税专用发票及设备清单 1 正

国内设备验收付款：发包人在收到承包人提交的下列单据并审核无误后向承包人支付国内设备合同总价 30%的货款。

1) 发包人和承包人签署的设备验收合格证 1 正 3 副

2) 设备合同总价 30%的增值税专用发票及设备清单 1 正

验收包括以下内容：在单机调试、联动调试和联合试运转过程中发现设备性能与招标文件技术要求不符时，应由承包人负责解决。通过出水达标与联合验收且设备无故障连续运转 3 个月后，可根据合同有关条款签署设备验收合格证。发包方配备可进行操作、维修及试验的人员，提供原料、电力及其它公用设施。

设备缺陷责任保修金：缺陷责任保修期届满，经发包人确认承包人完全履行本合同责任及义务后，在收到承包人提交的下列单据并审核无误后向承包人支付国内设备剩余设备费。

1) 所需支付尾款数额的增值税专用发票 1 正

进口设备货到后付款：发包人在收到设备采购单位提交的下列单据并审核无误后设备采购方支付进口设备合同总价 55%的货款、总计 75%的货款。

- | | |
|--------------------------|---------|
| 1) 买卖双方签署的收货证明 | 1 正 3 副 |
| 2) 原产地证明 | 1 正 3 副 |
| 3) 合同总价 55%的增值税专用发票及设备清单 | 1 正 |

进口设备验收付款：发包人在收到设备采购单位提交的下列单据并审核无误后承包人支付进口设备合同总价 15%的货款。

- | | |
|--------------------------|---------|
| 1) 发包人和承包人签署的设备验收合格证 | 1 正 3 副 |
| 2) 合同总价 15%的增值税专用发票及设备清单 | 1 正 |

验收包括以下内容：在联动调试和工艺调试过程中发现设备性能与招标文件技术要求不符时，应由承包人负责解决。通过出水达标与联合验收且设备无故障连续运转 3 个月后，可根据合同有关条款签署设备验收合格证。发包方配备可进行操作、维修及试验的人员，提供原料、电力及其它公用设施。

进口设备验收后付款：出水达标一年且工程审计完成后，发包人在收到设备采购单位提交的下列单据并审核无误后 30 个工作日内，支付剩余进口设备合同审定额的尾款。

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| 1) 所需支付收款数额的增值税专用发票 | 1 正 |
| 2) 进口设备合同审定总价的 5%，由银行出具的缺陷责任保修金保函 | 1 正 3 副 |

5.3 设计费用支付

(1) 设计进度付款：承包人（设计单位）提交的施工图设计成果文件通过施工图联合审查后或如政策发生变化，如取消施工图联合审查，则承包人（设计单位）提交全套施工图设计文件及质量承诺书后，发包人向承包人（设计单位）支付至合同设计费的 50%。工程联合试运转经第三方检测达标后，发包人向承包人（设计单位）支付至合同设计费的 70%；工程竣工验收后支付至合同设计费的 85%。付款前开具相应金额的增值税专用发票。

(2) 设计验收后付款：工程竣工财务决算（政府审计）审计完成后，发包人向承包人（设计单位）支付至审定设计费的 100%。付款前开具相应金额的增值税专用发票。

发包人应在进度款支付证书或临时进度款支付证书签发后的 天内完成支付，发包人逾期支付进度款的，应按照 支付违约金。

6. 竣工结算

6.1 设计费结算

设计部分为费率合同，设计费计费基数以最终工程费审定为准，按照中标费率、中标调整系数计取设计费，此费率包括但不限于设计费、咨询费、服务费、驻场费、差旅费、食宿费、利润、税费等，本合同未单独列明的费用均已包含在内，除本合同另有约定外，发包人无需就本项目设计再向设计人支付其他任何款项。批复投资估算为项目建设投资的最高限额，若项目最终突破最高限额，每超出 3%，相应扣减设计费的 5%。

6.2 建筑安装工程费结算

（1）本项目为总价合同，除因法律法规变化、工程变更及施工图纸范围外增加工程内容等外，工程结算时不予调整。

- （2）工程费结算审核以发包人委托的造价咨询单位、水务集团主管部门审核结算值为准，审定的工程结算值不得超发改批准的投资估算总额（如工程范围发生重大变化或因不可预见的客观因素导致确实需要调整的，需履行相关调整程序后，再据实调整），若超出，超出部分由承包人承担，发包人不予支付。最终工程结算值以政府主管部门审定结算值为准（若有）。

（3）本工程最终结算时，分部分项工程费及对应的措施费执行中标降造率，规费、税费等不可竞争费不进行优惠。

（4）工程费结算审核：以发包人委托的造价咨询单位、水务集团主管部门审核结算值为准，审定的工程结算值不得超发改局批准的投资估算总额且不得超备案批复投资估算的二级目录（如工程范围发生重大变化或因不可预见的客观因素导致确实需要调整的，需履行相关调整程序后，再据实调整），若超出，超出部分由承包人承担，发包人不予支付。最终工程结算值以发包人委托第三方审计单位审定结算值为准（若有）。

6.3 设备费结算

合同价格形式为总价合同，包含完成设备制造、运输、安装、培训、相关售后服务等全部费用，单机调试、全系统工艺调试、全生产过程联合试运转调试、质保期内设备备品备件费、维修保养费等除设备安装外的一切费用均包含在设备费中。中标价即为合同价，如确需调整在履行约定的变更程序后进行调整，调整

后不能超过批复投资估算。

五、变更程序

1.变更估价原则

关于变更估价原则的约定：具体以签订合同为准。

六、保修期及金额

1. 缺陷责任期的具体期限：本工程土建工程、安装工程及相关附属工程的缺陷责任保修期统一为综合竣工验收后 1 年，设备（膜质保期）自验收合格（供热季满负荷运行 180 天后）或通过水质达标日后 1 年。如出现缺陷责任问题，质保期顺延。

2. 工程保修期

本工程按照国家《建设工程质量管理条例》中有关规定实行保修。

七、其他：

(1) 施工方案、施工组织设计、会议纪要等不单独作为工程结算依据，涉及合同价款调整的内容须以经济签证的形式经发包人、监理单位、咨询单位、承包商四方审核签章确认后方可计入结算，形成工程变更、签证的费用待结算审计后再进行支付；

(2) 本工程不计取疫情防控费，如发生疫情防控费，按相关文件规定计取；

(3) 对于土方、石方、粉煤灰、淤泥、建筑垃圾等的余方弃置，在施工过程中需要办理相关资料确认外运运距。关于淤泥的认定，需要结合地勘报告和现场实际情况办理相关资料；

(4) 降排水要分阶段编制施工方案，由监理单位进行审批，每周由发包人、监理单位、造价咨询、承包商对当期的泵规格、型号以及台班数进行统计，逾期概不签认；

(5) 本工程如采用灌注桩，充盈系数均按定额默认，承包商实际施工过程中应合理控制充盈系数，对于灌注桩超过上述充盈系数的均不再额外计取费用；

(6) 本工程如采用预制桩，打桩施工过程中应合理考虑可能存在的不良地基条件，如打桩遇到坚硬岩石等各类可能造成桩身损坏的情况，均不再额外计取费用；

(7)本工程如笼芯囊抗浮锚杆水泥用量，施工过程中根据设计图纸和现场实际情况进行确认；

(8)本工程桩基础或抗浮锚杆无论采用何种形式，因此导致的地下室底板防水施工难度增加，不再单独计取费用；

(9)砼项目均按商品人工砂砼考虑，如果有设计要求和现场质量要求需要采用天然砂待出具相关要求及现场验收资料方可计入；

(10)所有防水材料的损耗率均按照定额默认损耗率考虑，不因实际施工时损耗率的变化调整单价；

(11)对于模板周转次数，施工过程中施工单位满足发包人施工工期和施工质量的前提下编制施工计划提报模板周转次数方案，由监理单位、发包人进行审批，经审批后的模板周转次数，形成经济签证，作为计价依据计入结算；

(12)天棚、混凝土墙面及发包人要求的其它砼墙等不需要抹灰的部位，需直接达到平整度要求，因需要达到平整度要求而额外付出的打磨、修补或模板要求提高费用，不再计取；

(13)对拉螺栓专项施工方案由监理单位、发包人进行审批，后期办理相关资料进行确认；

(14)承包人所提供的所有设备及材料清单、技术文件须由发包人、监理单位及造价咨询单位确认后方可实施。施工图预算阶段,若承包人提供的设备技术规格经发包人、监理单位及造价咨询单位核对后发现存在技术参数低于招标文件技术要求的，发包人有权对承包人的设备及价格进行调整。

(15)墙面抹灰不区分零星、大面工程，均按照大面价格执行；

(16)脚手架搭拆原则上仅计取一次费用，非发包人原因导致的二次搭拆不予计取；

(17)设备供货至施工现场指定地点，从指定地点到安装位置的场内运输包含在安装工程费中，不再另行计取额外费用；

(18)设备在运输、安装过程中造成的破坏或损失由承包方负责；

(19)试运转期为试运行开始至水质达标之日止，试运转期的药剂费和润滑油费及其他费用由承包人承担，电费、由发包人承担。

(20) 本工程需设立施工资金监管账户

(21) 承包人负责所有特种设备的证件办理并取得相关证件，有效期 1 年。

八、合同主要条款未约定的，根据签订的合同执行。

注：合同中必须体现安全文明施工的内容，具体如下：

1. 安全文明施工

1.1 安全文明施工符合青岛市建筑施工现场标准化管理的要求/创建青岛市建筑施工现场标准化管理样板工程（适用于房屋建筑工程）；

1.1 安全文明施工符合青岛市市政工程施工现场管理标准的要求（适用于市政工程）。

1.2 安全文明施工费（适用于房屋建筑工程）。

1.2.1 发包人办理安全报监前先将安全防护、文明施工措施费用全额存入承包人的安全防护、文明施工措施费专项账户。

1.2.2 承包人在财务管理中对该账户实行专户核算，专款专用，单独列出安全防护、文明施工项目费用清单备查，不允许与工程进度款混合使用。

1.3 安全生产要求

合同履行期间，合同当事人均应当遵守国家、省、市和工程所在地有关安全生产的要求。合同当事人有特别要求的，应在专用合同条款中明确施工项目安全生产标准化达标目标及相应事项。发包人不得明示或者暗示承包人购买、租赁、使用不符合安全施工要求的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件、消防设施和器材。承包人有权拒绝发包人及监理人强令承包人违章作业、冒险施工的任何指示。

在施工过程中，如遇到突发的地质变动、事先未知的地下施工障碍等影响施工安全的紧急情况，承包人应及时报告监理人和发包人，发包人应当及时下令停工并报政府有关行政管理部门采取应急措施。

1.4 安全生产保证措施

承包人应当按照有关规定编制施工组织设计，施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案应符合工程建设强制性标准，建立健全安全生产责任制，制定安全生产责任制度及操作规程、治安保卫制度、安全生产教育培训制度，并按安全生产法律规定及合同约定履行安全职责，如实编制工程安全生产的有关记录，接受发包人、监理人及政府安全监督部门的检查与监督。

承包人应当按照有关规定编制施工组织设计，施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案应符合工程建设强制性标准，建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度和操作规程。

1.5 安全生产责任

发包人的安全责任

发包人应负责赔偿以下各种情况造成的损失：

1.5.1 工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失；

1.5.2 由于发包人原因在施工场地及其毗邻地带造成的第三者人员伤亡和财产损失；

1.5.3 亡和财产损失；

1.5.4 由于发包人原因造成的发包人自身人员的人身伤害以及财产损失。

承包人的安全责任

由于承包人原因在施工场地内及其毗邻地带造成的发包人、监理人以及第三者人员伤亡和财产损失，由承包人负责赔偿。

第六章 发包人要求

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

(1) 设计任务书

二、 工程概况

海泊河再生水厂是海泊河再生水系统内唯一的一座再生水厂，位于山东省青岛市市北区，海泊河入海口南岸，环胶州湾高速公路入口。现状海泊河污水厂厂区西南侧，始建于1998年，并于2012年完成再生水处理设施升级改造工程，现状处理规模4万 m^3/d ，进水主要来自海泊河污水厂北区MBR膜池及加氯接触池两处，于再生水储池完成加氯消毒后泵送至厂外再生水用户，出水可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）及《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）相关水质要求，目前运行情况良好。

为深入贯彻落实习近平总书记在深入推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的重要讲话精神和视察山东重要指示要求，山东省委省政府提出“两个清零，一个提标”，根据《关于印发〈青岛市城市排水“两个清零，一个提标”三年攻坚行动方案〉的通知》青水发[2022]153号中相关要求，海泊河再生水厂需进一步提高再生水处理能力及出水规模，同时结合周边发电厂、热电厂等相关工业企业用水需求进一步优化再生水处理工艺，为其提供高品质再生水。

华电青岛发电有限公司（以下简称华电青岛公司）为海泊河高品质再生水的主要潜在用户。目前，华电青岛公司年工业用水量已达到423万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，其中海水淡化水用量250万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，自来水用量173万 $\text{m}^3/\text{年}$ 。为改善用水结构，节约淡水资源，降低用水成本，华电青岛公司自来水可采用高品质再生水进行替代。

根据上述省厅、市局相关文件要求，结合相关企业用水需求，建议实施青岛市海泊河再生水厂高品质再生水利用工程。即结合海泊河再生水厂、海泊河污水厂已有建（构）筑物，利用海泊河污水厂、华电青岛公司现状用地，改造现有构筑物并新建高品质再生水处理设施，工程规模0.6万 m^3/d ，采用“超滤+反渗透”处理工艺，出水水质满足华电青岛公司工业用水水质要求。

三、 设计概况

i. 设计规模

本工程设计规模为0.6万 m^3/d ，其中脱硫用水设计规模为0.4万 m^3/d ，热网补水设计规模为0.2万 m^3/d 。

ii. 设计进出水水质

本工程设计进水水质根据实际的进水水质情况，确定设计进水水质指标。出水水质参考《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》（DL/T 5196-2016）和《城镇供热管网设计标准》（CJJ 34-2022）中对脱硫用水和热网补水的水质要求。详见下表：

| 水质指标类别 | COD | SS | NH ₃ -N | TP | pH | 阴离子表面活性剂 | 油类 | SO ₄ ²⁻ | Cl ⁻ | 硬度 |
|------------------------|-----|----|--------------------|-----|-----|----------|-----|-------------------------------|-----------------|-----|
| 进水水质 (mg/l) | 30 | 5 | 1.5 | 0.3 | 7~8 | 未检出 | 未检出 | 500 | 550 | 500 |
| 脱硫用水 出水水质 (mg/l) | 30 | 5 | 1.5 | 0.3 | 7~8 | 未检出 | 未检出 | 400 | 200 | 450 |
| 热网补水 出水水质 (mg/l) | 30 | 5 | 1.5 | 0.3 | 7~8 | 未检出 | 未检出 | - | 25 | 60 |

iii. 厂址

本工程的实施在海泊河污水厂内进行，不再新征用地。

iv. 工艺设计路线

高品质再生水处理工艺：超滤+反渗透工艺，其中脱硫用水采用反渗透出水与MBR膜池出水 2:1 掺混，热网补水全部采用反渗透出水。

v. 设计范围及目标

1. 设计范围

本工程设计范围：结合海泊河再生水厂、海泊河污水厂已有建（构）筑物，利用海泊河污水厂、华电青岛公司现状用地，改造现有构筑物并新建高品质再生水处理设施，采用超滤+反渗透工艺，出水满足华电青岛公司工业用水需求。主要

内容包括超滤进水池（改造）、超滤产水池（改造）、再生水处理车间及变电所、反渗透产水池及附属泵房、仪表间、再生水管网。

2. 设计目标

工程实施后，高品质再生水可满足华电青岛公司工业用水需求，且废水和噪声得到妥善处理。要求如下：

（1）高品质再生水

项目采用超滤+反渗透处理工艺，处理后高品质再生水可满足《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》（DL/T 5196-2016）、《城镇供热管网设计标准》（CJJ 34-2022）和华电青岛公司对脱硫用水与热网补水的水质要求

（2）废水

项目运营过程中产生的废水主要为浓盐水和清洗废水。该废水经处理满足环评要求后将通过放空管网排至海泊河污水厂前端。

（3）噪声

项目营运过程中产生的噪声主要是设备运行噪声，主要为各种提升泵、空压机、离心泵等设备。通过建筑隔声以及合理布局，选用低噪声设备，空压机加设隔声罩等措施后，各厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求。营运期噪声不会对周围环境造成明显影响。

vi. 设计内容

工艺、结构、电气、自控等专业全部施工图纸的编制设计深度需满足《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013 年版）》的要求。

包括但不限于下述内容：

（1）再生水处理厂平面设计

总平面布置充分考虑与已建工程的衔接和配合，综合进行总体布置，充分利用已建生产构筑物 and 附属建筑物。

构筑物布置紧凑、合理，并满足各构筑物的施工、设备安装和埋设各类管道以及养护管理的要求。

在满足出水水质要求的前提下，通过对工艺构筑物及总体布置的进一步优化，减少工程总投资和日常运行费用。

（2）厂区建筑物景观设计

在设计上，建筑特点、色彩上重视与已建建筑物及周边环境的整体协调。

（3）结构设计

结构设计应遵循现行有效合适的设计规范，执行国家、地区有关强制性设计标准。

新建建（构）筑物的设计使用年限为 50 年，构筑物结构安全等级均为二级，重要性系数为 1.0。

结构设计应满足工艺及其它专业的设计要求，以结构安全可靠、经济合理、技术先进、坚固耐久、施工简便为原则进行。

结构设计应根据构（建）筑物所处位置的工程地质、水文条件、周边环境条件及构（建）筑物的大小、埋深，本着安全、经济、方便施工的原则选择适当的结构形式和施工方法。

（4）电气设计

本工程总体负荷等级为二级负荷。全厂变配电系统考虑已建和拟建负荷统一规划。

电气设备按可靠、先进和价格合理的原则选择，并兼顾已建工程现在有的电气设施，尽可能做到设备间的统一，减少备品备件和日常维护的工作量。

电气设计在保证可靠性的基础上，尽可能利用现有设备，以减少对污水厂正常运行的影响，并降低建设投资费用。

（5）仪表和自控设计

本次自控系统设计根据工艺控制要求设置自动控制及调节装置，自控系统已按分散控制、集中显示的原则设置。

根据工艺流程配置完整的液位、流量、水质分析等检测仪表。

四、 设计依据

在与中央及地方政府的强制性法规不相抵触、不背离招标人对设计成果的要求前提下，投标人可选择由市政工程专业标准委员会管理的行业规程、标准和规范在本工程中使用，主要列举如下（若有新规范应采用相应新规范）：

➤ 工艺专业

（1）《室外排水设计标准》GB50014-2021

- (2) 《城市排水工程规划规范》 GB 50318-2017
- (3) 《城乡排水工程项目规范》 GB 55027-2022
- (4) 《城市给水工程规划规范》 GB 50282-2016
- (5) 《污水排入城镇下水道水质标准》 GB/T 31962-2015
- (6) 《建筑给水排水与节水通用规范》 GB 55020-2021
- (7) 《泵站设计标准》 GB50265-2022
- (8) 《城市污水再生利用工业用水水质》 GB/T 19923-2005
- (9) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》 GB 18918-2002
- (10) 《城镇污水再生利用工程设计规范》 GB 50335-2016
- (11) 《城市工程管线综合规划规范》 GB 50289-2016
- (12) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》 GB/T 18920-2020
- (13) 《城市污水再生利用景观环境用水水质》 GB/T 18921-2019
- (14) 《城镇供热管网设计标准》 CJJ 34-2022
- (15) 《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》 DL/T 5196-2016

➤ 结构专业

- (1) 《工程结构通用规范》 GB55001-2021
- (2) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021
- (3) 《建筑与市政地基基础通用规范》 GB55003-2021
- (4) 《钢结构通用规范》 GB55006-2021
- (5) 《砌体结构通用规范》 GB55007-2021
- (6) 《混凝土结构通用规范》 GB55008-2021
- (7) 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB55030-2022
- (8) 《建筑结构荷载规范》 GB 50009-2012
- (9) 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011
- (10) 《建筑桩基技术规范》 JGJ 94-2008
- (11) 《建筑地基处理技术规范》 JGJ79-2012
- (12) 《混凝土结构设计规范（2015 年版）》 GB 50010-2010
- (13) 《建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016 年版）》 GB 50011-2010
- (14) 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223-2008

- (15) 《砌体结构设计规范》 GB 50003-2011
- (16) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069-2002
- (17) 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB 50332-2002
- (18) 《地下工程防水技术规范》 GB 50108-2008
- (19) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB 50032-2003
- (20) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS 138-2002
- (21) 《给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规范》 CECS117-2017
- (22) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141-2008
- (23) 《建筑基坑支护技术规程》 JGJ120-2012
- (24) 《建筑基坑工程监测技术标准》 GB50497-2019
- (25) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018

➤ **建筑专业**

- (1) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014
- (2) 《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-2017
- (3) 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352-2019
- (4) 《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ113-2015
- (5) 《工业建筑节能设计统一标准 》 GB 51245-2017
- (6) 《建筑防火通用规范》 GB 55037-2022
- (7) 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030-2022
- (8) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015-2021

➤ **电气专业**

- (1) 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
- (2) 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- (3) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- (4) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- (5) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
- (6) 《电力装置电测量仪表装置设计规范》 GB/T 50063-2017
- (7) 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB 14050-2008
- (8) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010

- (9) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
- (10) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB51309-2018
- (11) 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
- (12) 《电力变压器能效限定值及能效等级》 GB 20052-2020
- (13) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB 51309-2018
- (14) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021
- (15) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021
- (16) 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024-2022

➤ 自控专业

- (1) 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010
- (2) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012
- (3) 《电力工程电缆设计标准》 GB 50217-2018
- (4) 《外壳防护等级（IP 代码）》 GB/T 4208-2017
- (5) 《安全防范工程技术标准》 GB 50348-2018
- (6) 《民用建筑电气设计标准》 GB51348-2019
- (7) 《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395-2007
- (8) 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008

➤ 暖通专业

- (1) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- (2) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736-2012
- (3) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- (4) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014
- (5) 《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB51251-2017
- (6) 《工业建筑节能设计统一标准》 GB51245-2017
- (7) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008
- (8) 《声环境质量标准》 GB3096-2008
- (9) 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014
- (10) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 GB50264-2013
- (11) 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2016

- (12) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242-2002
- (13) 《通风机能效限定值及能效等级》 GB19761-2020
- (14) 《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》 GB19576-2019
- (15) 《建筑通风和排烟系统用防火阀门》 GB15930-2007
- (16) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021
- (17) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021
- (18) 《消防设施通用规范》 GB55036-2022

五、 设计成果的提交

投标人应在合同签订后 25 天（自然日）内提交施工图纸质设计图纸一式 8 份与招标人，由招标人按施工图设计审查程序申报审查。

青岛市海泊河再生水厂 高品质再生水利用工程

设备技术要求

2024 年 3 月

目 录

| | |
|----------------------------|----|
| 第一章 招标公告 | 6 |
| 第二章 投标人须知 | 10 |
| 投标人须知前附表 | 10 |
| 1. 总则 | 23 |
| 1.1 项目概况 | 23 |
| 1.2 项目的资金来源和落实情况 | 23 |
| 1.3 招标范围、计划工期和质量标准 | 23 |
| 1.4 投标人资格要求 | 23 |
| 1.5 费用承担和设计成果补偿 | 24 |
| 1.6 保密 | 24 |
| 1.7 语言文字 | 24 |
| 1.8 计量单位 | 24 |
| 1.9 踏勘现场 | 24 |
| 1.10 投标预备会 | 25 |
| 1.11 分包 | 25 |
| 1.12 偏离 | 25 |
| 1.13 终止招标 | 25 |
| 1.14 投标人组成发生重大变化的说明 | 25 |
| 2. 招标文件 | 25 |
| 2.1 招标文件的组成 | 25 |
| 2.2 招标文件的澄清 | 26 |
| 3. 投标文件 | 26 |
| 资格后审申请文件内容及应提交的证明材料。 | 26 |
| 3.3 电子投标文件 | 28 |
| 3.4 投标报价 | 31 |
| 3.5 投标有效期 | 32 |
| 3.6 投标保证金 | 32 |
| 3.7 备选投标方案 | 32 |
| 3.8 投标文件的编制 | 32 |
| 4. 投标 | 33 |
| 4.1 投标文件的加密 | 33 |
| 4.2 投标文件的递交 | 33 |
| 4.3 投标文件的修改与撤回 | 33 |
| 5. 开标 | 34 |
| 5.1 开标时间和地点和参加人员 | 34 |
| 5.2 开标会程序 | 34 |
| 5.3 开标异议 | 34 |
| 6. 资格审查、评标 | 34 |
| 6.1 评标委员会 | 34 |
| 6.2 资格审查、评标原则 | 35 |
| 6.3 资格审查 | 35 |
| 6.4 评标 | 36 |
| 7. 合同授予 | 37 |
| 7.1 定标方式 | 37 |
| 7.2 中标候选人公示 | 38 |
| 7.3 中标通知 | 38 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.4 履约担保 | 38 |
| 7.5 签订合同 | 38 |
| 8. 重新招标和不再招标 | 38 |
| 8.1 重新招标 | 38 |
| 8.2 不再招标 | 38 |
| 9. 纪律和监督 | 38 |
| 9.1 对招标人的纪律要求 | 39 |
| 9.2 对投标人的纪律要求 | 39 |
| 9.3 对评标委员会成员的纪律要求 | 39 |
| 9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求 | 39 |
| 9.5 异议 | 39 |
| 9.6 投诉 | 39 |
| 10. 需要补充的其他内容 | 39 |
| 第三章 资格审查办法 | 40 |
| 1. 审查标准 | 40 |
| 2. 审查程序 | 41 |
| 3. 审查结果 | 41 |
| 附件：建设工程投标人资格审查评分标准 | 41 |
| 第四章 评标办法（综合评估法） | 43 |
| 1. 评标方法 | 43 |
| 2. 评审标准 | 43 |
| 3. 评标程序 | 44 |
| 第五章 合同主要条款 | 49 |
| 第五章合同主要条款 | 49 |
| 一、工程概况 | 49 |
| 6. 工程承包范围： | 49 |
| 二、合同工期 | 49 |
| 三、质量标准 | 50 |
| 本工程出水分为脱硫用水与热网补水两种，其中脱硫用水出水水质主要结合《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》（DL/T 5196-2016），具体如表 1 所示；热网补水出水水质主要结合《城镇供热管网设计标准》（CJJ 34-2022）与华电青岛公司对热水管网补水水质的相关要求。 | 50 |
| 联合试运转质量标准：自通水联合试运转日起，废水、气、噪声指标连续 2 天达到环保验收标准，出水连续 30 天由第三方检测达到设计标准。 | 50 |
| 四、合同价格与支付 | 50 |
| 4. 预付款支付 | 51 |
| 5. 进度付款审核和支付 | 51 |
| 5.2 设备购置费支付 | 52 |
| 5.3 设计费用支付 | 53 |
| 6. 竣工结算 | 54 |
| 6.1 设计费结算 | 54 |
| 6.2 建筑安装工程费结算 | 54 |
| 6.3 设备费结算 | 54 |
| 五、变更程序 | 55 |
| 1. 变更估价原则 | 55 |
| 六、保修期及金额 | 55 |
| 2. 工程保修期 | 55 |
| 七、其他： | 55 |
| (15) 墙面抹灰不区分零星、大面工程，均按照大面价格执行； | 56 |
| (18) 设备在运输、安装过程中造成的破坏或损失由承包方负责； | 56 |
| (20) 本工程需设立施工资金监管账户 | 57 |

| | |
|-------------------------|-----------|
| 八、合同主要条款未约定的，根据签订的合同执行。 | 57 |
| 第六章 发包人要求 | 58 |
| (1) 设计任务书 | 59 |
| 二、工程概况 | 59 |
| 三、设计概况 | 59 |
| i. 设计规模 | 59 |
| ii. 设计进出水水质 | 60 |
| iii. 厂址 | 60 |
| iv. 工艺设计路线 | 60 |
| v. 设计范围及目标 | 60 |
| 1. 设计范围 | 60 |
| 2. 设计目标 | 61 |
| vi. 设计内容 | 61 |
| 四、设计依据 | 62 |
| 五、设计成果的提交 | 66 |
| (2) 总 则 | 1 |
| 二、基本原则 | 1 |
| 三、设备要求 | 1 |
| 四、概述 | 6 |
| i. 总体说明 | 6 |
| ii. 本技术规定范围 | 6 |
| iii. 本招标文件的性质及工程范围 | 6 |
| iv. 与土建工程的分界面 | 7 |
| 五、条例、专利及语言 | 7 |
| i. 条例 | 7 |
| ii. 专利 | 7 |
| iii. 语言 | 8 |
| 六、检测、维修设备及专用工具 | 8 |
| 七、备件供应 | 8 |
| 八、包装和保护 | 8 |
| 九、运输 | 9 |
| 十、技术规格偏离 | 9 |
| 十一、缺陷责任期 | 9 |
| (3) 机械设备 | 10 |
| 二、潜水离心泵 | 10 |
| i. 范围 | 10 |
| ii. 性能和结构 | 10 |
| iii. 引用与执行标准 | 12 |
| iv. 核心工艺潜水离心泵主要材料 | 13 |
| v. 控制系统 | 13 |
| vi. 防腐处理 | 13 |
| 三、离心清水泵 | 13 |
| i. 范围 | 13 |
| ii. 性能和结构 | 13 |
| iii. 引用与执行标准 | 14 |
| iv. 主要材料 | 14 |
| v. 控制系统 | 14 |
| vi. 防腐处理 | 14 |
| 四、超滤系统 | 15 |
| i. 范围 | 15 |

| | | |
|-------|-----------------------|----|
| ii. | 性能和结构..... | 15 |
| 1. | 总体技术要求..... | 15 |
| 2. | 超滤产水系统..... | 15 |
| 3. | ★超滤进水泵..... | 16 |
| 4. | ★反洗水泵..... | 17 |
| 5. | 加药清洗系统..... | 17 |
| 6. | 废水排放系统..... | 17 |
| 7. | 在线膜完整性检测..... | 18 |
| iii. | 控制系统..... | 18 |
| iv. | 防腐处理..... | 18 |
| 五、 | 反渗透膜组件及系统..... | 18 |
| i. | 范围..... | 18 |
| ii. | 性能和结构..... | 19 |
| 1. | 总体技术要求..... | 19 |
| 2. | ★反渗透膜组件..... | 19 |
| 3. | ★反渗透低压进水泵..... | 20 |
| 4. | ★保安过滤器..... | 20 |
| 5. | ★反渗透高压进水泵..... | 21 |
| 6. | 在线清洗系统..... | 21 |
| 7. | 加药系统..... | 21 |
| iii. | 控制系统..... | 21 |
| iv. | 防腐处理..... | 22 |
| 六、 | 其他辅材..... | 22 |
| i. | 范围..... | 22 |
| 1. | 止回阀..... | 22 |
| 2. | 隔膜阀..... | 22 |
| 3. | 蝶阀..... | 22 |
| 4. | 球阀..... | 23 |
| ii. | 性能和结构..... | 23 |
| 1. | 阀门识别..... | 23 |
| 2. | 阀门驱动装置..... | 23 |
| 3. | 阀门测试..... | 24 |
| iii. | 引用与执行标准..... | 24 |
| iv. | 主要材料..... | 25 |
| v. | 控制系统..... | 25 |
| vi. | 防腐处理..... | 25 |
| 七、 | ★主要设备及辅材品牌..... | 25 |
| (4) | 电气设备..... | 27 |
| 二、 | 总则..... | 27 |
| i. | 范围..... | 27 |
| ii. | 适应范围..... | 27 |
| iii. | 提交..... | 28 |
| iv. | 产品详细设计..... | 30 |
| v. | 电气部分执行要求..... | 31 |
| vi. | 设备的一致性..... | 31 |
| 4.2.7 | 电气设备的防潮防腐要求..... | 31 |
| viii. | 电气设备的防雷..... | 33 |
| ix. | 在制造厂的检查和试验..... | 34 |
| x. | 备件..... | 35 |
| xi. | 现场条件..... | 35 |
| xii. | 合同及附图中使用的主要符号及单位..... | 36 |
| xiii. | 电气设备的基本要求..... | 36 |
| xiv. | 安全用具..... | 37 |

| | | |
|-------|----------------------------|----|
| xv. | 主要设备品牌 | 37 |
| 三、 | 10kV 开关柜 | 37 |
| i. | 范围 | 37 |
| ii. | 参考标准 | 37 |
| iii. | 提交 | 39 |
| iv. | 空气绝缘中置可移开式高压开关柜的总体结构 | 39 |
| v. | 涂层 | 41 |
| vi. | 高压开关柜内的动力线 | 41 |
| vii. | 高压开关柜内的辅助导线 | 42 |
| viii. | 高压开关柜的功能单元 | 42 |
| ix. | 高压开关柜和辅助柜内的仪表及保护互感器 | 43 |
| x. | 高压开关柜内的低压辅助元件 | 44 |
| xi. | 高压开关柜的改造 | 45 |
| 四、 | 变压器 | 45 |
| i. | 范围 | 45 |
| ii. | 参考标准 | 45 |
| iii. | 提交 | 46 |
| iv. | 变压器 | 46 |
| 五、 | 低压开关柜及配套母线槽 | 50 |
| i. | 范围 | 50 |
| ii. | 参考标准 | 50 |
| iii. | 提交 | 51 |
| iv. | 低压开关柜的总体结构 | 51 |
| v. | 低压开关柜内的动力线 | 52 |
| vi. | 低压开关柜的辅助导线 | 53 |
| vii. | 低压开关柜的功能单元 | 53 |
| viii. | 在制造厂检查和试验 | 65 |
| 六、 | 动力配电柜（箱） | 66 |
| i. | 范围 | 66 |
| ii. | 参考标准 | 66 |
| iii. | 提交 | 66 |
| iv. | 动力配电柜（箱）的总体结构 | 66 |
| v. | 涂层 | 67 |
| vi. | 动力配电柜（箱）内的动力线 | 67 |
| vii. | 动力配电柜（箱）的辅助导线 | 68 |
| viii. | 动力配电柜（箱）的功能单元 | 69 |
| ix. | 涂层 | 69 |
| 七、 | 设备配套控制柜（箱） | 69 |
| i. | 范围 | 69 |
| ii. | 设备配套控制柜（箱）的总体要求 | 69 |
| iii. | 设备配套控制柜（箱）的电气控制要求 | 70 |
| iv. | 设备配套控制箱内的动力线和辅助导线 | 71 |
| 八、 | 有源滤波装置 | 75 |
| i. | 范围 | 75 |
| ii. | 参考标准及参数规格 | 75 |
| iii. | 提交 | 77 |
| iv. | 总体结构 | 77 |
| v. | 母排、动力线和辅助导线 | 77 |
| vi. | 保护性接地 | 78 |
| vii. | 主要技术要求 | 78 |
| viii. | 主要技术参数 | 79 |

| | | |
|-------|--------------------------|-----|
| ix. | 主要部件和功能 | 80 |
| 九、 | 电源检修箱 | 81 |
| 十、 | 按钮箱 | 82 |
| 十一、 | 接线盒和分线盒 | 82 |
| 十二、 | 电缆防火防水封堵模块 | 82 |
| 十三、 | 设备配套提供的水下电缆 | 82 |
| 十四、 | 电气设备详细技术规定 | 83 |
| i. | 电气设计总要求 | 83 |
| ii. | 10KV 空气绝缘中置可移开式高压柜 | 85 |
| iii. | 变压器 | 86 |
| iv. | 低压开关柜 | 87 |
| v. | 动力配电柜（箱） | 89 |
| vi. | 设备配套控制柜（箱） | 89 |
| 十五、 | 电气安装工程 | 90 |
| i. | 总则 | 90 |
| 1. | 承包人的责任 | 91 |
| ii. | 参考标准 | 92 |
| iii. | 主要符号及单位 | 94 |
| iv. | 电气系统参数标称值 | 94 |
| v. | 电气设备安装的特殊要求 | 95 |
| vi. | 电气设备清单 | 95 |
| vii. | 高压开关柜的安装 | 97 |
| viii. | 变压器的安装 | 98 |
| ix. | 母线的安装 | 99 |
| x. | 工具 | 99 |
| xi. | 安装工程的交工验收 | 99 |
| xii. | 开关柜及配电箱的交工验收 | 100 |
| xiii. | 电力变压器的交工验收 | 100 |
| xiv. | 母线的交工验收 | 101 |
| xv. | 电气设备的试运行 | 101 |
| 十六、 | 主要设备品牌 | 102 |
| (5) | 自控仪表设备 | 103 |
| 二、 | 总则 | 103 |
| 三、 | 合同范围 | 103 |
| 四、 | 环境条件 | 104 |
| i. | 环境温度 | 104 |
| ii. | 结构和材料 | 104 |
| iii. | 湿度 | 104 |
| iv. | 干扰、电磁场和射频 | 104 |
| v. | 安装 | 105 |
| vi. | 太阳辐射 | 105 |
| vii. | 声波 | 105 |
| viii. | 振动 | 105 |
| 五、 | 电气条件 | 105 |
| i. | 电源 | 105 |
| ii. | 电源偏差 | 105 |
| 六、 | 外壳 | 105 |
| i. | 防护等级 | 105 |
| ii. | 材料 | 106 |
| iii. | 电缆的终端 | 106 |
| 七、 | SCADA 系统总体要求 | 106 |

| | | |
|-------|---------------------------------|-----|
| i. | 系统的总要求..... | 106 |
| 1. | 远动指标..... | 109 |
| 2. | 可靠性指标..... | 109 |
| ii. | 数据处理和信息管理..... | 109 |
| iii. | 数据的管理..... | 109 |
| iv. | 报警处理..... | 110 |
| v. | 事件处理..... | 111 |
| vi. | 显示功能..... | 111 |
| vii. | 可靠性及容错功能..... | 111 |
| 八、 | 中央控制室主要设备要求..... | 111 |
| i. | 概述..... | 111 |
| ii. | 工程师工作站..... | 112 |
| iii. | 以太网光端交换机..... | 112 |
| iv. | 网络安全防护系统..... | 112 |
| 1. | 边界防火墙..... | 112 |
| 2. | 主机卫士..... | 113 |
| v. | 通讯机柜..... | 114 |
| vi. | 计算机控制系统软件..... | 114 |
| 1. | 概述..... | 114 |
| 2. | 操作系统软件..... | 114 |
| 3. | 组态系统软件..... | 114 |
| 4. | 数据库系统软件..... | 115 |
| 5. | 网络系统软件..... | 115 |
| 6. | 软件编制要求..... | 115 |
| 九、 | 现场控制站设备要求..... | 116 |
| i. | PLC 要求..... | 116 |
| 1. | 总体要求..... | 116 |
| 2. | 模块化..... | 117 |
| 3. | CPU 模块..... | 117 |
| 4. | 电源..... | 117 |
| 5. | 程序储存..... | 117 |
| 6. | 通讯..... | 118 |
| 7. | 输入/输出模块..... | 118 |
| ii. | PLC 控制柜..... | 119 |
| iii. | 触摸屏..... | 120 |
| iv. | UPS..... | 121 |
| v. | 以太网光端交换机..... | 121 |
| 十、 | 仪表..... | 121 |
| i. | 一般要求..... | 121 |
| ii. | 超声波液位计..... | 122 |
| iii. | 浮球开关..... | 123 |
| iv. | 电磁流量计..... | 123 |
| v. | 压力变送器..... | 123 |
| vi. | pH/T 测量仪..... | 124 |
| vii. | 电导率分析仪..... | 124 |
| viii. | 浊度分析仪:..... | 124 |
| ix. | 硬度分析仪:..... | 125 |
| x. | 差压变送器:..... | 125 |
| xi. | 氯离子分析仪..... | 125 |
| xii. | 在线式 NH ₃ -N 测量仪..... | 125 |
| xiii. | 在线式 COD 测量仪..... | 126 |
| 十一、 | 摄像系统..... | 126 |
| i. | 一般要求..... | 126 |

| | | |
|------|-----------------------------------------------------------|-----|
| ii. | 1080P 高清数字快球摄像机 | 126 |
| iii. | NVR 网络硬盘录像机 | 127 |
| iv. | 视频计算机 | 127 |
| v. | 视频核心交换机 | 128 |
| vi. | 视频汇聚交换机 | 128 |
| vii. | 安防机柜 | 128 |
| 十二、 | 灾自动报警系统 | 128 |
| i. | 智能型感烟火灾探测器 | 128 |
| ii. | 手动火灾报警按钮 | 129 |
| iii. | 智能型信号 / 控制模块 | 129 |
| iv. | 火灾声 / 光警报器 | 130 |
| v. | 火警声光报警器 | 130 |
| vi. | 火灾报警控制器 | 130 |
| 十三、 | 电源安全防护装置、防雷和接地 | 130 |
| i. | 概述 | 130 |
| | 5.13.1.1 电源防雷系统 | 131 |
| | 5.13.1.2 信号防雷系统 | 131 |
| | 5.13.1.3 以太网防雷系统 | 132 |
| ii. | 接地 | 132 |
| 十四、 | 电缆及其他 | 132 |
| i. | 通则 | 132 |
| ii. | 标准 | 132 |
| iii. | 技术要求 | 133 |
| 十五、 | 制造商产品的测试和验收 | 134 |
| 十六、 | 文件编制 | 135 |
| 十七、 | 测试和培训 | 135 |
| (6) | 仪表及控制设备安装工程 | 137 |
| 二、 | 总则 | 137 |
| 三、 | 标准 | 137 |
| 四、 | 范围 | 137 |
| 五、 | 仪表及自控设备安装 | 137 |
| i. | 一般规定 | 137 |
| ii. | 土建条件 | 137 |
| iii. | 差异 | 138 |
| 六、 | 参考标准 | 138 |
| 七、 | 仪表设备安装 | 138 |
| i. | 超声波液位仪表安装 | 138 |
| ii. | 电磁流量仪表安装 | 138 |
| iii. | 压力仪表安装 | 138 |
| iv. | 水质分析仪表安装 | 139 |
| 八、 | 自控设备安装 | 139 |
| i. | 控制柜安装 | 139 |
| 1. | 控制柜应安装在光线充足, 通风良好, 操作维修方便的地方。安装在有振动影响的地方时, 应采取减震措施。 | 139 |
| 2. | 控制柜各构件间应连接紧密, 牢固, 安装用的紧固件应有防锈层。 | |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3. 控制柜应盘面平整，内外表面漆层完好。盘的外形尺寸和仪表、显示器安装孔尺寸、盘上安装的仪表和电器设备的型号及规格应符合设计规定。 | 139 |
| ii. 控制系统设备安装 | 139 |
| 4. 开箱验收 | 139 |
| 5. 设备安装 | 139 |
| 6. 加电测试 | 140 |
| 九、 摄像设备安装 | 140 |
| 7. 摄像设备安装就位前必须检查是否符合设备说明书的要求，安装固定装置与设备是否配套，供电电源系统是否符合要求。 | 140 |
| 8. 摄像机应安装在操作维修方便的地方。安装在有振动影响的地方时，应采取减震措施。 | 140 |
| 9. 与摄像机配套提供的安装支架高度、安装位置应能清晰地监视到所需监视的设备和现场情况。 | 140 |
| 十、 电缆及光缆安装 | 140 |
| A. 总论 | 140 |
| B. 电缆的固定件 | 140 |
| C. 电路标志 | 140 |
| D. 电缆进入到自控仪表盘 | 140 |
| E. 电缆的接线 | 141 |
| F. 地下的电缆 | 141 |
| 十一、 电缆保护管 | 141 |
| 10. 明敷保护管 | 141 |
| 11. 暗敷保护管 | 141 |
| 12. 无支架电缆沟 | 141 |
| 13. 保护 | 141 |
| 14. 保护管的装置 | 141 |
| 十二、 电缆桥架 | 142 |
| 15. 总论 | 142 |
| 16. 标志 | 142 |
| 17. 托架和吊架 | 142 |
| 18. 固定 | 142 |
| 第七章 资格后审申请文件及投标文件格式 | 143 |
| 1. 法定代表人身份证明 | 145 |
| 2. 授权委托书 | 146 |
| 3. 联合体协议书 | 147 |
| 4. 资格后审申请证明文件 | 148 |
| 5. 投标承诺书 | 149 |
| 6. 投标保证金银行保函或保险保函 | 150 |
| 7. 投标人减免投标保证金信用承诺书 | 151 |

附件二：投标文件格式152

1. 投标函154

2. 法定代表人身份证明155

3. 授权委托书156

4. 投标报价书.....157

附件三：投标文件格式159

1. 法定代表人身份证明161

2. 授权委托书161

3. 项目管理机构.....163

附件四：投标文件格式166

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

(2) 总 则

二、 基本原则

1、投标人所需提供的设备供货资料

- (1) 必须包括详尽的设备清单及主要设计参数；
- (2) 必须提供分项设备的品牌（单一品牌）及原产地；
- (3) 设备报价必须包含分项设备的分项报价和总价。同时设备清单内可附带投标人认为的必要的备注和说明。

每一大类设备单独列制 1 份报价清单，格式见表 1、2。各大类设备报价汇总，格式见表 3。

2、设备响应要求

- (1) 标“★”号的设备条款，不得有技术负偏离，否则其投标无效。
- (2) 各投标人除提供上述设备清单外，还需同时提供《设备分类分项报价表》、《备品备件报价表》、《设备投标报价汇总表》、《技术响应表》，否则其投标无效。

3、厂区控制系统的通信要求

投标人提供的厂区控制系统与各类设备之间的通信协议必须统一，采取同一种模式，并在投标文件中标明。

三、 设备要求

1.2.1 本工程主要设备分为 7 大类：

1. 超滤进水池（改造）
2. 超滤产水池（改造）
3. 再生水处理车间及变电所
4. 反渗透产水池及附属泵房
5. 仪表间
6. 电气设备及材料
7. 仪表及自控设备

1.2.2 设备供货内容

执行 2020 年版机电产品国际招标标准招标文件（第一册）的要求，并在该文件基础上做如下补充和说明，投标文件应满足要求：

1.设备招标范围：本项目工程总承包中设备招标范围为施工图范围内的全部工程所需设备的采购及安装（设备安装包含在建安施工费中），主要包括：阀门、水泵类、超滤膜组件及系统、反渗透膜组件及系统、电气设备、自控设备、仪表设备、设备安装附件、连接件和紧固件及备品备件等。

2.质量保证期：设备质保期自验收合格且通过竣工验收合格后 12 个月。

3.备品备件：投标人应根据每个设备的特点随机配备质量保证期内可能会用到的备品备件、润滑油、润滑脂等设备正常运行耗材，价格包含在投标总价内，备品备件、润滑油、润滑脂等设备正常运行耗材的数量和项目将作为评标的重要参考内容，如质量保证期内由于备品备件供货不及时导致停运，投标人应承担相应责任。

投标人应提供本招标文件工程在质量保证期后继续运行的备品备件、润滑油、润滑脂等设备正常运行耗材清单及单价，如果业主选购这些备件，承包人应保证在 5 年内以不高于此报价的价格及时提供。

4.运输及存放：国内货物为汽车运输，国际货物为海陆空联运。保险、运输费用由投标人承担，其费用已包含于货物总价中。货到招标人指定地点后，招标人提供货物施工现场为临时存放地点，投标人负责组织卸车，卸车费用、厂内二次或多次运输、装卸费用由投标人负担。设备验收合格前的风险由投标人承担。

5.投标人需提供出水水质担保函，承诺项目出水水质达到华电青岛公司脱硫用水、热网补水水质要求，水质担保期为实际竣工验收合格日起计算，12 个月。

6.在设备开始安装之前，投标人应该对所供设备中包安装的设备安装处的建筑基础尺寸进行检查，同时投标人应对所供设备中指导安装的设备安装处的建筑基础尺寸进行辅助检查，若需对原要求的位置、界线或尺寸作调整时，投标人所供设备要符合本项目工艺、建筑结构要求，由于投标人变动安装条件引起的费用应由投标人负担。

7. 招标文件中若材料、元器件、部件、控制系统等可以有多种选择（厂商、品牌、产地等）的，必须只能选择其中一种报价，并注明厂商、品牌、产地等，否则

其投标将被否决。

8. 投标人须对本工程的处理工艺进行充分的理解，所选用的工艺设备必须能满足工艺使用的要求。由于本工程在海泊河污水厂内实施，且进水水源为海泊河污水厂 MBR 膜池出水。因此投标人所供的工艺设备、电气自控系统应充分考虑与海泊河污水厂工艺设备、电气自控系统的兼容与衔接。不论本文件是否指明，保证工艺设备正常运转所必需的设备设施及附件也在投标人的供货范围内。

投标人中标后在合同签订前所提供的所有设备及材料清单和技术文件须由招标人、监理单位及造价咨询单位确认后方可实施。

表 1：设备分类分项报价表

| xxx（填写设备所属大类，如调节池）分项报价表 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|------|------|----|----|-----------|----------|-----|---------------------|--------------------|----|
| 一、xxx（填写下述设备所属处理单元类别） | | | | | | | | | | | |
| 项目 序号 | 设备名称 | 技术参数 | 主要材质 | 数量 | 单位 | 单价 (元) | 设备品 牌 | 原产地 | 单项不含 税总报价 (元) | 单项含税 总报价 (元) | 备注 |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 合计 | —— | —— | —— | —— | | | —— | —— | xxx | —— | |
| 报价合计 | xxx（元） | | | | | | | | | | |

表 2：备品备件报价表

| 项目 序号 | 设备名称 | 备品备件名称 | 技术参数 | 数量 | 单位 | 品牌 | 更换周期 | 单价 (元) | 单项不含 税总报价 (元) | 单项含税 总报价 (元) | 备注 |
|----------|---------|--------|------|----|----|----|------|-----------|---------------------|--------------------|----|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 合计 | —— | —— | —— | —— | | —— | —— | —— | xxx | —— | |
| 报价合计 | xxx (元) | | | | | | | | | | |

品质再生水利用工程的机械、电气、仪表完成供货、试验、保护、运输、卸货、安装、现场调试、设备性能保证测试，并保证设备性能指标及其散逸的废气和噪声、排放的废水符合本招标文件及相关环保规定，以及提交有关文件资料和其他所有其他为完善安装所必要的工作；执行本规定缺陷责任期内设备及系统的维护、保养；提供开始运行时必须灌注的油脂及易损件；提供相关资料、图纸及操作维修说明书，并负责对业主人员的技术培训。合同的总价格应已包括所有这些项目，而不管是否在本规定或设备清单上陈述过。

除非另行明确规定，否则在设备安装过程中进行的适当和有效的任何工作均应被包括在合同价格中，且投标人应确认在投标前已经对现场条件、招标文件进行了仔细的检查，并已经对合同执行期间有可能出现的问题作了充分的估计。

投标人应熟悉掌握项目现场情况、所有相关构筑物运行等情况，并负责在执行本招标文件过程中，对这些尺寸进行现场核对。

iv. 与土建工程的分界面

机电设备与土建工程的分界面为设备基础预埋件或预留孔。

设备所需的预埋件和预留孔由土建工程提供和完成。

基础螺栓（包含膨胀螺栓或化学地脚螺栓）、钢台座、钢支架等由本工程的设备供货单位提供。

本招标文件中予以详述的以及设备安装所需的二次灌浆由本工程投标人完成。

五、 条例、专利及语言

i. 条例

本招标文件采购的设备和安装应遵守中华人民共和国的生效法律、法规和青岛市地方政府所规定的相关条例。

本招标文件内的电气、仪表工程应遵守国际电工技术委员会标准和中国国家标准及规范。

投标人在其合同实施的整个过程中，必须充分考虑现场所有人员的安全，并保持现场（尚在其管理之下）和设施（尚没有竣工或尚未被业主接管）次序井然，以避免工作人员的危险。

ii. 专利

投标人应对用于本招标文件规定的机械、电气、仪表设备和工艺方面的一切专利费和执照费承担责任，并且负责保护业主不受任何损害。一切由于执照费、文字、商标和技术专利侵权等而引起的法律申诉，或者由使用工艺结构特征和设备、元件的排

列等所引起的法律裁决、诉讼和费用均与业主无关。合同规定的价格，应当包括了专利费、执照费和其它方面的费用。

iii. 语言

本招标文件为中文版本。

所有设备涉及到的操作界面、人机交互界面、控制界面、操作屏、触摸屏等均为汉化界面。

六、 检测、维修设备及专用工具

1) 投标人应提供足够的日常检修、测试设备及专用工具，在投标文件上分项列明，价格单列计入总价。提供的检测设备和专用工具不得用于安装。

2) 所有日常测试必须的附件、零配件、软件及中文操作维修手册应与检测设备一起提供。

3) 所有使用交流电的检测设备应能在本招标文件要求的现场条件下正常工作。

4) 所有的备件、维修工具应与设备分开包装、标记。

5) 对本招标文件范围内的各种工程、设备须各提供二套专用维修工具和器械。

6) 设备试运行前，应将工具和相应的工具箱清单送交监理工程师。

七、 备件供应

投标人应根据每个设备的特点随机配备缺陷责任期内可能会用到的备品备件，价格包含在投标总价内，备品备件的数量和项目将作为评标的重要参考内容，如缺陷期内由于备品备件供货不及时导致停运，投标人应承担相应责任。

投标人应提供满足本招标文件工程在缺陷责任期后继续运行 3 年所需的备件、润滑油及风机过滤棉等、附件清单及分项价格，价格单列，不计入总价。如果业主选购这些备件，投标人应保证在 5 年内以不高于此报价的价格及时提供，并在投标文件中提供制造商的书面承诺原件。

八、 包装和保护

在任何设备出厂前，生产厂家应对其所生产的设备进行包装以免设备在运输过程中损坏。其采用的包装方式必须适合设备的运输方式（如船舶运输）和长时间的露天贮存，并可根据设备的性质确定其是否应采用包装箱、条板箱进行包装或只需进行部分保护。

光亮的金属部分和支撑面应采用防锈剂、高溶点的润滑脂或其它临时保护剂进行防锈处理。同时应配备足量的溶解剂以便设备运输到现场后去除涂在设备上的防护层。

电器装置和设备应采用密封包装，并应在密封箱内放置干燥剂。为了确保电器不

被损坏，在放入包装箱之前，应把电器先放置在减震材料上，之后用压缝条进行密封。

九、 运输

投标人应负责所有施工设备的运输和搬运，以及修建必要的临时便道。

现场内所有施工设备的搬运和存放也是投标人的责任。

当施工设备及零件运到现场后，投标人应立即根据包装单进行核对，如发现破损或短缺，应在最短的时间内进行调换或弥补。

投标人应在事先征得监理同意和购买方无须支付安装费的情况下，办理收货手续并要求供货商或代理商派人到现场卸货并安装。

所有这些工作应在投标人正常的工作时间内进行。

所有费用均应在投标报价内（但不限于上述内容）。

十、 技术规格偏离

投标人在投标时，必须按照本技术规定要求提供的机械、电气、仪表、暖通等设备的性能要求，逐项作出实质性的应答。根据制造商实际提供的产品规格、性能，填写技术性能表。如果有技术偏离，必须同时填写技术偏离表。如果没有填写技术偏离表，则投标人的投标文件被视为完全响应本标书的各项技术规定，如被发现有重要偏离，则该投标文件将有可能被业主拒绝。

本招标文件中的关键设备加注了“★”号，必须响应的条款及关键设备中的关键参数加注了“_____”，投标人签订合同前必须提交这些设备的制造商的委托书或授权书，并提供技术规范要求的业绩等证明材料，证明材料应清楚可查，并有原件供查。对于带“★”号的设备和设备中带“_____”的技术参数，如存在偏差，可导致投标被拒绝。

十一、 缺陷责任期

设备缺陷责任期为 1 年。试运行验收合格日期起在合同条款规定的缺陷责任期 1 年之内，保证按业主要求免费修理或更换因材料或制造不合格而有缺陷的任何设备和附件。

(3) 机械设备

二、 潜水离心泵

i. 范围

中标人提供的潜水离心泵应为成套装置，并需配备导杆、吊索（吊链）、耦合装置、就地控制箱、潜水电缆（不少于 10m，并能满足现场安装实际条件需要的长度）、接线盒（IP65）等有效和安全运行所必需的附件。

中标人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)。

中标人应提供水泵性能曲线，应确保进出水流态的均匀、在高效工况范围内运行。

ii. 性能和结构

潜水离心泵应是立式、单级和可脱卸的及单流道无阻塞性潜水泵，并与潜水电机的轴为一个整体，潜水离心泵应能泵送再生水或污水。

潜水电机直接与泵叶轮同轴相连，水力部件由水泵壳体、叶轮和耐磨吸口组成。水泵壳体的出水口应为径向，出水口中心线应与电机中心线在同一平面内。为了确保流量稳定且没有过多涡旋，水力部 0.6MPa。

潜水泵出水法兰与出水弯座为重力自动无刮擦性耦合，泵的效率考核应包括出水弯座在内，各密封面均应密封可靠。

泵运转噪音应低于 55dB（A），无振动。泵的所有旋转零件（包括电动机）应在制造时进行静平衡试验，装配后进行动平衡试验，精度应至少达到 ISO940G6.3 级的要求。

1. 泵壳

核心工艺潜水离心泵壳采用 316L 整体浇铸，其材料牌号应至少为 316L 或以上，泵壳内表面经加工后为光滑、无疵瑕形式，所有水流通过部分应设计成无锐角形式，以使流速和流向变化趋于平稳。通道的断面要足够大，以使相应粒径的杂物能通过叶轮。泵壳要有足够的厚度来承受所有的载荷，包括要求的静水试验压力以及连续工作的最大压力。

泵壳设计时要考虑到能够把叶轮从顶部或底部抽出。离心式潜水泵须提供出水联接底座和定位挡板以便水泵安装时能自动入座锁紧。

每台泵壳都必须在制造车间进行静压试验，试验压力不得小于关闭水头的 2 倍（如特性曲线所示），试验时间应至少持续 10min。在这一试验压力下，泵的任一部分均不得有变形现象发生，或出现变形的迹象及其它缺陷。

2. 泵叶轮

叶轮都必须整体铸造，核心工艺潜水离心泵材料应采用 316L。叶轮和泵轴之间采

用单键栓固定在轴的端部，并采用保护橡皮帽进行密封。叶轮和轴必须采用内部锁定装置，以防叶轮在反转时发生松动现象。

叶轮为离心式叶轮，单流道，叶轮应具有无堵塞和无超负荷特性。叶轮应具有通过直径小于 $\phi 80\text{mm}$ 的颗粒的能力。

叶轮应进行动平衡试验，动平衡精度应不低于 G6.3 级。振动烈变不大于 0.45mm/s 。

3. 泵轴

泵轴和电机轴必须为整体结构，并与泵送的水流完全分开。核心工艺潜水离心泵轴材料可采用高强度耐腐蚀不锈钢 ASTM329 制造。

4. 泵轴承

上部轴承为圆柱滚子轴承，下部轴承组包括一对单列向心推力球轴承和一只单列圆柱滚子轴承，轴承的使用寿命大于 100000h。设计的轴承必须能够承受所有轴向和径向负荷，并完全与泵送的水流分开。

轴承宜采用终身润滑型式。

5. 泵的密封

泵轴密封：

每台泵轴必须配备机械密封系统，密封装置在一只油箱内运行。重叠的密封面必须在常速条件下通过液压作用来润滑。在泵和油箱之间下部密封装置必须有一只静止环和一只正向旋转的动环。在油箱和电机罩之间的上部密封装置配备一只静止环和一只正向旋转的动环，各环的内界面必须通过其弹簧系统保持接触。密封装置不需要调节，但必须便于检查和更换。机械密封的动环和静环不宜采用同种材料，应具有适当的硬度差，宜采用碳化钨/碳化硅，介质酸碱度范围为 $\text{pH}=6\sim 10$ 。每台泵的轴密封系统都必须配备一只油箱，油箱的设计要保证有一些空间以容纳由于温度变化引起的膨胀，排放管和检查孔要有可靠的防漏密封装置，并从外面容易疏通。

机械密封应该是免维护的，润滑与被输送液体相隔开，应能抵抗热冲击，并具有良好的紧急运行的特点。

接合表面的密封：

除有其它说明外，所有要求水密封的接触面都必须作机械加工和设置 O 型环，靠金属加工面之间的接触，使 O 型环受压达到密封的装配，而不需要施加特殊的外力。不得使用次级的封口胶、垫圈、油脂或其它设施。机械密封的使用寿命不低于 25000h。

6. 电动机

电动机应为三相鼠笼型感应电动机，3 相 380V、50Hz、防护等级为 IP68、采用 H

级绝缘。

电机必须满足 24h 连续运转的使用要求，并保证在 H-Q 曲线上任意一点工作时，都不会发生过载。同时，必要时在每小时至少启动 12 次，启动间隔时间 $\leq 5\text{min}$ 的特殊情况下电机仍能正常工作。

潜水电机通过与介质水的接触直接散热，当工作条件不能满足必需的停机水位时，中标人可采用独特设计或冷却套形式的潜水电机，以保证潜水电机在露出液面的条件下能连续运行，并确保间歇运行和长期停止状态后的恢复运行，必须保证电机在全浸没条件或在干燥环境里都能连续运行。

电缆进线的水密封设计是安全、完整的，无论哪一种形式都必须避免任何泄漏的可能。

7. 供电及控制电缆

电机电缆线应为乙丙烯橡胶绝缘，动力电缆芯为镀锡铜线，氯丁橡胶为电缆外套。电缆应带有 IP65 接线盒。

8. 电机保护装置

电机的定子绕组应具备温度超载传感器，其分别嵌设在定子绕组的三只终端线圈上，并配置温度探头，以便当温度超过制造商设定的温度时自动停机。在油箱内要设置渗漏传感器来测定漏油及渗水，以防污水进入定子端线圈。

9. 水泵监控装置

水泵监测装置应包括漏水、电机过载时发出指示，应该在电机或主轴出现严重损坏前发出有关讯号。

10. 泄漏传感器

在电机室提供一个探测液体泄漏的传感器，所有讯号都应分别监测并在水泵或电机出现严重损坏前分别发出报警讯号。

iii. 引用与执行标准

| | |
|------------------|-----------------------------|
| ISO9906/2 | 泵验收试验规程 |
| ISO1940/1-73G6.3 | 对刚性旋转机械的机械振动平衡要求 |
| GB3216-2016 | 回转动力泵 水力性能验收试验 1 级、2 级和 3 级 |
| GB3214-2007 | 水泵流量的测定方法 |
| GB29531-2013 | 泵的振动测量与评价方法 |
| GB29529-2013 | 泵的噪声测量与评价方法 |
| GB4942-2021 | 旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码）分级 |
| GB/T12785-2014 | 潜水电泵 试验方法 |
| CJ/T 472-2015 | 潜水排污泵 |

CJ/T 518-2017

潜水轴流泵

iv. 核心工艺潜水离心泵主要材料

| | |
|----------|----------------|
| 叶轮 | 316L |
| 泵壳 | 316L |
| 主轴 | 耐腐蚀高强度不锈钢 316L |
| 吊索或吊链 | ASTM316 不锈钢 |
| 导杆 | ASTM304 不锈钢 |
| 机械密封 | 耐腐蚀烧结碳化钨或碳化硅 |
| 与介质接触紧固件 | ASTM316 不锈钢 |

v. 控制系统

潜水离心泵的操作为就地手动控制和自动控制两种方式，自动控制为就地定时控制和利用液位仪进行开泵与停机控制，同时控制箱应具备向中控制室 PLC 传输状态显示信号并接受 PLC 输出信号的接口。控制柜置于泵房内，与潜水离心泵连接的电缆由中标人配套。

vi. 防腐处理

中标人提供的设备材料应适用于再生水环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本技术要求的规定进行处理。用于处理化学清洗废水的设备应适用于强酸强碱环境，用于处理浓盐水的设备应适用于高盐环境。

三、 离心清水泵

i. 范围

中标人提供的离心清水泵为成套装置，应配置就地控制箱、所有控制与电力电缆、以及安全、有效和可靠运行所必须的附件。

中标人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)。

清水泵的设计应符合下列要求：

在现场条件下，泵在要求的出水流量工作条件下能长期运行。

“扬程～流量”特性曲线稳定，从工作点到闭水扬程应有足够的上升曲线，以避免水压小的变化而引起输出流量的改变。

泵的试验规程应以 ISO9906/2 为准。

泵应能 24 小时连续运行。

泵出水配管法兰应按 ISO 标准为准，公称压力为 1.0MPa。

ii. 性能和结构

泵应是卧式或立式单级单吸式清水泵。水泵和电机应安装在共同铸铁底座或钢的底座上。泵的水流通道应表面光滑，没有凹坑和阻碍物。旋转零件在总装前，应作静、动平衡测试。底吸式泵应能布置成从底部卸出来，≤80mm 出水管直径的底吸式泵可以为单根轴、驱动电动机为法兰式，泵壳由独立地管道支撑。

(1) 泵壳体

泵壳体和轴承座应为不锈钢 316L。

(2) 叶轮与轴承

泵叶轮应为不锈钢 316L，并用键与轴连接，叶轮静、动平衡精度应不低于 G6.3 级。主要泵的轴承应为脂润滑的滚子止推和向心滚柱型。泵的设计应能使推力不作用到驱动电机上。

(3) 泵轴

泵轴应为不锈钢 316L，在通过底吸泵的填料箱和在高压水泵水润滑的中间支承处，应有不锈钢和相似材料的衬套。

(4) 放气阀与压力表

泵应在泵壳的最高点配有放气阀，在最低点配有排水阀。铜管或合适的塑料管应从空气阀和排水阀处引出，接到带有密封盖的漏斗中。

每台泵应在吸口端和出水端配置压力表，表具应为 150mm 直径，并配有隔离旋阀。表面刻度以水深 m 为最小刻度，Mpa 为压力单位。每台泵的所有表具都应装在一个共同的表盘上。

(5) 密封

每台底吸式泵的填料密封应采用机械密封。

(6) 电机

驱动电机应为支脚式或法兰安装式，异步感应电动机适合于电源 380V,3 相,50Hz,应具有 IP55 保护，当泵流量要求变化时，应采用变频调速电机。

iii. 引用与执行标准

| | |
|------------------|--------------------------|
| ISO9906/2 | 《泵验收试验规程》 |
| ISO1940/1-73G6.3 | 《对刚性旋转机械的机械振动平衡要求》 |
| GB29529-2013 | 《泵的噪声测量与评价方法》 |
| GB4942-2021 | 《旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码）分级》 |

iv. 主要材料

| | |
|----------|-------------|
| 泵壳 | 316L |
| 叶轮 | 316L |
| 泵轴 | 316L |
| 轴向密封 | 机械密封 |
| 螺栓、螺母、垫圈 | ASTM321 不锈钢 |

v. 控制系统

清水离心泵应配置具有手动/自动选择的就地控制箱，电气控制同时应具备向中心控制室 PLC 传输状态信号、并接受 PLC 输出控制信号的接口和接受中控室遥控的信号接口。

有关控制箱及自控仪表的要求，见本技术规定电气和控制部分有关条款规定。

vi. 防腐处理

中标人提供的设备应适用于城市再生水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书一般规定的标准进行处理。用于处理化学清洗废水的设备应适用于强酸强碱环境，用于处理浓盐水的设备应适用于高盐环境。

四、超滤系统

i. 范围

超滤系统主要由以下几部分组成（不限于）：

超滤进水泵、超滤膜主机、反冲洗系统、化学清洗系统、超滤加药系统、废水排放系统、中和系统、在线膜完整性检测、相应的电气自控仪表等装置、以及有关的管道和阀件等，还应包括反洗废水及清洗废水的处置设施。

以上各部分组成完整一套闭路连续操作系统。控制系统引导全部独立处理单元的性能指数。超滤设备及其辅助系统，采用全自动无人值守运行方式。

保证系统的完整性。不论本标书是否全部指明，设备必需的阀门、仪表等附件供应是投标人的职责；投标人提供（除注明者外）本系统的全部设备及附件。

超滤膜由招标人自行采购，投标人只负责提供与超滤膜匹配的超滤膜架、超滤膜清洗系统设备（反洗、化学清洗）及配套的阀门、管道及仪表等装置。

ii. 性能和结构

1. 总体技术要求

(1) 水质监测要求：

产水浊度 $\leq 0.2\text{NTU}$ ，产水SDI值 ≤ 3 。

出水应连续30天监测合格。

投标人需考虑在各种极端温度、湿度等条件下，均能稳定达标。

(2) 系统产水量：

超滤系统进水量： $Q < 8890\text{m}^3/\text{d}$

超滤系统净产水量： $Q > 8000\text{m}^3/\text{d}$

(3) 排放废水：

排放废水分为浓水和清洗废水，总排放废水量 $< 920\text{m}^3/\text{d}$ 。

2. 超滤产水系统

超滤产水系统应满足以下要求：

超滤系统净产水量（扣除停机、反洗、化学清洗耗水量）： $Q \geq 8000\text{m}^3/\text{d}$ （ 12°C ）。

平均名义通量： $\leq 40.06\text{L}/\text{hr}.\text{m}^2$ 。

过滤形式：内压式过滤。

膜系统检测：超滤膜系统应具有自动完整性检测功能。

投标人应提供破损的检测方式及检测压力。

超滤膜主机应设置流量计、压力计等仪表。

超滤膜主机出水需达到以下指标：产水浊度 $\leq 0.2\text{NTU}$ ，产水SDI值 ≤ 3 。

超滤膜主机的机架采用碳钢防腐材质，应有足够的强度和刚度，焊缝应平整，无任何缺陷。机架应经严格的除锈处理后进行防腐喷涂，油漆应涂层均匀，无翘皮和剥落等任何缺陷。

超滤膜主机的管道材质使用 UPVC 或 HDPE 管。

超滤膜主机采用并联运行的方式，每套可以独立运行。超滤膜主机所配仪器、仪表的性能、配置点及数量等满足本系统的安全、稳定、可靠运行之需要。

每个系列超滤膜主机都配有就地控制盘，配有气动或电动控制元器件，该元器件为知名厂家的可靠产品。如为气动系统，则应配备气源系统。

膜壳承压能力应保证在所有工况条件下无破裂损坏。所有膜元件在出厂前应经严格的密封性检验，所有接口及连接处不允许有任何跑冒滴漏的现象。膜元件及组件的设计布置应充分保证集配水的均匀性。

超滤系统的所有工作应能完全无人操作自动运行包括（但不限于）反冲洗、加药反洗、膜完整性监测等工作循环。

超滤膜系统必须配备完整性测试系统，监测膜的性能，确保处理水质恒定以及膜系统正常连续操作。超滤膜的完整性可以利用压力衰减法进行自动测试。

超滤膜系统应具有有效的手段查找破损的膜组件，并且，当破损的膜组件定位后，应将其隔离，然后再进行修补。设计中应考虑尽量减少因膜组件的维修而造成的系统膜组件的停运量。

3. ★超滤进水泵

超滤进水泵应满足以下要求：

a) 功能

超滤给水泵的作用：将来水经泵加压并送入超滤设备中，提供超滤过滤所需的压力值。

b) 设计参数

流量扬程：满足预处理系统压力要求。

材质：低噪音、不锈钢轴、不锈钢叶轮

备注：变频控制

c) 设备选型要求

水泵选型满足泵类和机械的一般要求。

超滤供水泵选型及安装等按国内有关规范等要求进行。

超滤供水泵采用变频控制。每台泵分别配变频器。PLC 采集供水母管的压力经 PID 调控制供水泵的转速，达到使供水母管恒压的目的。

水泵的开启靠调节水池液面和系统自动控制。

4. ★反洗水泵

正常运行时，常规的自动检测和清洗循环会按时进行以保证设备性能。及时清除膜表面污物，减少阻力，恢复膜通量，保证 UF 的产水量。

a) 基本要求

反冲洗系统要求全自动控制。投标人在投标文件中应详细描述反冲洗系统设备的配置情况以及反冲洗过程和周期。

扬程：满足超滤膜反冲洗压力要求。

材质：低噪音、不锈钢轴、不锈钢叶轮

备注：变频供电

5. 加药清洗系统

a) 功能

超滤膜系统工作一定时间后，需进行加药清洗，这样可去除有机污染物，恢复膜通量。

投标人在投标文件中应详细描述其产品化学清洗装置的配置及清洗的过程设定。

超滤设备的加药种类及加药点、化学清洗液的选择应根据进水水质和所选用超滤膜组件的特性确定。投标人应提出所需药品种类和要求。

b) 基本要求

投标人在投标文件中应详细描述其产品化学清洗装置的配置及清洗过程的设定。

投标人应提供超滤清洗用的化学清洗系统及其它必需的辅助系统。

超滤清洗为全自动控制。

投标人应提供超滤清洗用的加药系统及其它必需的辅助系统。

加药泵必须耐药液腐蚀。

c) 基本组成

配备加药箱及加药泵、在线化学清洗系统。

6. 废水排放系统

a) 功能

浓水和清洗废水排至放空水池，统一收集处理后返回至污水处理厂前端。

投标人应提供放空池必需的辅助系统。

废水排放系统要求可以自动控制。

b) 基本要求

投标人在投标文件中应详细描述其产品的技术规格。

反洗废水回收系统要求可以自动控制。

c) 基本组成

废水排水泵配套仪表（不含废水排放泵）。

7. 在线膜完整性检测

超滤膜系统应配有膜元件完整性在线检测程序及控制仪表等，确保处理水质恒定以及超滤膜系统正常连续操作。超滤膜系统投标人应在投标文件中对其完整性检测的原理及方法，以及破损纤维的维修操作进行详细描述。同时描述膜破损后对运行稳定性的影响。超滤系统测量配置点及数量等应满足本系统的安全、稳定、可靠运行需要。

iii. 控制系统

超滤膜系统应配置具有手动/自动选择的就地控制箱，电气控制同时应具备向中心控制室 PLC 传输状态信号、并接受 PLC 输出控制信号的接口和接受中控室遥控的信号接口。

有关控制箱及自控仪表的要求，见本技术规定电气和控制部分有关条款规定。

投标人根据招标文件提供的水质条件和以上要求优化设计超滤系统：超滤设备及其辅助系统，采用全自动无人值守运行方式。

全自动的控制：超滤系统中采用恒流控制技术。通过流量变送器采集每台设备的产水流量，经过 PLC 的 PID 运算，控制单机台设备进水调节阀，使每台设备的产水量始终为设定值。恒流控制技术可使每台设备始终运行于额定状态，避免人工操作而带来的问题。自控系统对全部操作点和工艺控制点均进行监视和控制，超滤性能用在线浊度仪持续监控：形成一套闭路连续全自动运行系统。

iv. 防腐处理

中标人提供的设备应适用于城市再生水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书一般规定的标准进行处理。用于处理化学清洗废水的设备应适用于强酸强碱环境，用于处理浓盐水的设备应适用于高盐环境。

五、 反渗透膜组件及系统

i. 范围

反渗透系统主要由以下几部分组成（不限于）：

反渗透膜过滤系统，由以下几部分组成：反渗透供水泵、保安过滤器、反渗透高压泵、反渗透主机、反渗透清洗设备、反渗透加药系统相应的电气自控仪表等装置、以及有关的管道和阀件等，还应包括反洗废水及清洗废水的处置设施。

以上各部分组成完整一套闭路连续操作系统。控制系统引导全部独立处理单元的性能指数。反渗透设备及其辅助系统，采用全自动无人值守运行方式。

保证系统的完整性。不论本标书是否全部指明，设备必需的阀门、仪表等附件供应是投标人的职责；投标人提供（除注明者外）本系统的全部设备及附件。

ii. 性能和结构

1. 总体技术要求

(1) 水质监测要求：

系统脱盐率：五年内 $\geq 97\%$

出水应连续30天监测合格。

投标人需考虑在各种极端温度、湿度等条件下，均能稳定达标。

(2) 系统产水量：

反渗透系统进水量： $Q \leq 8000 \text{m}^3/\text{d}$

反渗透系统净产水量： $Q \geq 6000 \text{m}^3/\text{d}$

反渗透系统回收率：系统回收率 $\geq 75\%$

(3) 排放废水：

排放废水分为浓水和清洗废水，总排放废水量 $\leq 2000 \text{m}^3/\text{d}$

2. ★反渗透膜组件

反渗透膜组件应满足以下要求：

反渗透系统净产水量(扣除停机、反洗、化学清洗耗水量)： $Q \geq 6000 \text{m}^3/\text{d}$ (12°C)。

膜类型：抗污染低压苦咸水反渗透膜

反渗透膜主机数量：2套，1#反渗透主机产水氯离子不大于 25mg/L ，使用杜邦，海德能、威立雅或同等膜 180 支；2#反渗透主机产水氯离子不大于 200mg/L ，使用鼎澈、苏瑞、时代沃顿或同等膜 180 支。

平均名义通量： $\leq 18.8 \text{ L/hr.m}^2$

脱盐率：五年内 $\geq 97\%$

系统回收率： $\geq 75\%$

膜寿命：投标人应承诺反渗透膜的使用寿命为不少于 5 年。

膜壳材质：反渗透膜壳的材质是玻璃钢，压力等级需要满足反渗透的设计要求且设计压力不得低于 300psi 。

反渗透主机是反渗透系统的主体，通过反渗透膜分离，达到脱盐软化的目的。反渗透主机由反渗透膜组件（含膜壳）、管道、阀门、支架、反渗透系统的仪器仪表等组成。

反渗透所有高压管件材质均采用 AISI 316L 不锈钢。

反渗透系统所配仪器、仪表的性能、配置点及数量等将满足本系统的安全可靠运行的需要。

投标人要根据反渗透系统的进水条件、出水水质的要求进行膜元件及其组合全面设计，并应做到：

反渗透设备各段给水及浓水进出水总管上设有接口，并与清洗液进出管相连。进

水口设自动冲洗接口，浓水及淡水侧设自动冲洗排放口，各接口均设自动阀门。

反渗透产品水管上应装设爆破膜，反渗透浓水排水管上有流量控制阀，以控制水的回收率。

反渗透设备产品水管和浓水管设取样点，取样点的数量及位置能有效地诊断并确定系统的缺陷。

反渗透设计时需考虑采取必要的措施以防止：膜元件受到瞬时水力冲击，空气进入后产生扰动，停运时脱盐水、浓水及 RO 本体内水的倒流。

反渗透膜要进行必要冲洗。

膜质保期：反渗透膜承诺的质保寿命为 60 个月。投标人在投标时应提供膜寿命担保承诺书。

投标人要提供膜生产商的膜型号、性能参数，原产地的证明文件，及产品出厂的检测报告。保证膜元件的正常稳定运行和正常的清洗周期，保证运行时运行成本在正常范围之内。

投标人必须担保膜的工作状况可进行完整性测试，膜的质保期应不少于 5 年，如 5 年内由于卖方产品质量原因造成膜破损率过高，则应由卖方负责免费更换该膜元件，并承担维修等相关费用。投标人在投标时应提供膜寿命担保承诺书，反渗透膜具体情况以合同为准。

3. ★反渗透低压进水泵

反渗透低压进水泵应满足以下要求：

功能：将超滤产水加压至保安过滤器内。

扬程：投标人根据所设计的确定。

要求：水泵选型满足泵类和机械的一般要求。具有效率高、耗能少、噪音低、寿命长的特点。水泵选型及安装等按我国有关规范等要求进行。

4. ★保安过滤器

反渗透前设置较精密的过滤，进一步去除杂质，保护反渗透膜。

滤元的过滤精度 $\leq 10\mu\text{m}$ 。

过滤器外壳材质是碳钢衬防腐涂层；滤芯选用大流量滤芯，适用滤芯是标准双开口式，滤芯材质是聚丙烯熔喷。

过滤器的进口压差超过 0.2Mpa 需要更换滤芯，正常运行情况下滤芯的更换周期不得小于 2 个月。

滤芯选用知名品牌产品。

选用数量与后续设备相匹配。

5. ★反渗透高压进水泵

功能：将反渗透系统进水加压至运行所需的压力。

扬程：适应反渗透系统加压的需要，投标人根据所设计确定。

过流材质：AISI 316L

要求：水泵选型满足泵类和机械的一般要求。增压泵具有效率高、耗能少、噪音低、寿命长的特点。水泵选型及安装等按我国有关规范等要求进行。高压泵采用变频供电。

6. 在线清洗系统

功能：随着时间的推移，膜会逐渐被污染。为保证性能更加持久，反渗透膜需设计在线清洗系统。

反渗透清洗设备包括清洗泵、清洗罐及配套的管路、阀门等。

主要设备的技术参数为：

化学清洗泵，过流材质：AISI 316L

清洗水箱，材质 PE（需要配套加热器）

清洗过滤器：

a. 精度：不大于 $10\ \mu\text{m}$

b. 过滤介质：PP

d. 备注：大流量滤芯

7. 加药系统

功能：反渗透原水泵之前增设阻垢剂、非氧化性杀菌剂添加设备，防止反渗透膜的结垢和污堵。

要求：所有化学药剂添加点与流量走向相适应，通过在线分析确定合适的量，并受监测 PLC 的控制。药剂注入点应加设管式混合器。

iii. 控制系统

反渗透膜系统应配置具有手动/自动选择的就地控制箱，电气控制同时应具备向中心控制室 PLC 传输状态信号、并接受 PLC 输出控制信号的接口和接受中控室遥控的信号接口。

有关控制箱及自控仪表的要求，见本技术规定电气和控制部分有关条款规定。

投标人根据进、出水条件和本标书要求优化设计反渗透系统，对反渗透膜元件进行合理的排列组合，满足反渗透装置的稳定运行和灵活的运行启停调配要求；并保证系统运行安全、稳定、可靠。采用全自动无人值守运行方式（CIP 化学清洗除外）。

在正常操作条件下，膜各段运行压力、流量和各膜列反渗透产水电导率由在线装置检测以保证设备的性能。电导率增大或运行压力突然下降均表示膜或反渗过程出现问题，控制系统将自动关闭该列反渗透。

反渗透设备应设有安全的程序启停装置，定时自动冲洗和停用后能延时自动冲洗。冲洗水采用反渗透产品水。

iv. 防腐处理

中标人提供的设备应适用于城市再生水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书一般规定的标准进行处理。用于处理化学清洗废水的设备应适用于强酸强碱环境，用于处理浓盐水的设备应适用于高盐环境。

六、 其他辅材

i. 范围

中标人提供的阀门包括闸阀、蝶阀、止回阀、球阀等及所有安装用附件。中标人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)。

1. 止回阀

止回阀阀体应由球磨铸铁制成，并配有材质不低于不锈钢 316 的阀轴以及弹簧，阀体腔体需要包覆三元乙丙橡胶。

介质流经阀体通道时，介质压力大于弹簧的作用力，推开两片蝶板，阀门打开，介质流过，当介质停止流动时，两片蝶板则由于弹簧的作用力，强制复位，阀门关闭，同时阻止介质发生回流现象。

2. 隔膜阀

隔膜阀应是双由令连接 UPVC 材质，或者双法兰式的球墨铸铁材质，材质选用球墨铸铁。阀体、隔膜和阀盖组合件三个主要部件。隔膜把下部阀体内腔与上部阀盖内腔隔开，使位于隔膜上方的阀杆、阀杆螺母、阀瓣、气动控制机构、电动控制机构等零部件不与介质接触，且不会产生介质外漏，省去了填料函的密封结构。用于显示阀门开关的位置指示器应配置在醒目的地方。隔膜应选用适合该液体的材料制造。

3. 蝶阀

蝶阀采购中线式结构，具有可靠的开关性能。

阀体材料采用球墨铸铁（QT450-10）或等效材料。阀体耐压应达到 1.5 倍公称压力，阀体阀座应采用整体包胶嵌入式阀体，该结构在保证双向密封、零泄漏的前提下，摩擦及扭矩减至最小，阀体表面均需采用环氧树脂粉末喷涂，喷涂厚度不小于 200 um

阀板（蝶板）蝶阀的阀板材料采用球墨铸铁包覆尼龙或者不低于 304 材质以上材质。蝶阀的蝶板与阀杆之间禁止使用销钉固定。蝶板的设计应力应能承受作用在关闭蝶阀上的全部压差，而产生的工作应力不超过使用材料的抗拉强度的 1/5，阀板的厚度不得超过轴直径的 2.25 倍，蝶板全开状态时必须与水流方向平行。蝶板造形应合理，具有噪声低，振动小和气蚀小等特点。

阀轴阀轴为两根分别插入阀板中的短轴。其插入阀板中的长度大于轴径的 1.5 倍。阀轴的最小直径应满足力矩及有关参数的要求。阀轴材料采用 2cr13 材质。为减小水阻，蝶阀的阀轴宜采用二段式结构，且阀轴的轴承应采用自润式轴承，运行中摩擦阻力小，且不需注油。

橡胶密封圈密封圈的设计制造必须保证在阀板关闭时，双向均能承压不漏水。橡胶的成份橡胶密封圈采用三元乙丙橡胶，应有良好的抗腐蚀性、抗冲击性、抗微生物侵蚀及抗老化等性能，严禁采用再生橡胶

DN150 口径包括 150 口径以内采用铝合金手柄，DN150 口径以上采用涡轮
法兰应符合 ISO PN10 (Bar) 标准，法兰到法兰的尺寸应符合 ISO 或 GB 标准。

4. 球阀

球阀应符合 ISO7121 大于 50mm 直径的阀门应为法兰联接，阀门应提供操作板手，当阀门关闭时，板手应与管线呈直角。

ii. 性能和结构

除非由业主同意的其它规格，阀门的工作压力为 1.0MPa，法兰为 1.0Mpa。

所有阀门应带有标牌，上面写有阀门制造商、阀门编号、和简述阀门功能。

所有阀门应有现场开度指示，它应清楚地显示阀门的开启、关闭和中间位置。所有阀门的齿轮操作装置应能在大于 25% 的最大工况水头下开启和关闭阀门。

阀门手轮应为铸铁，并刻有开 / 关方向，所有阀门应顺时针关闭，不允许操作杆代替手轮。

1. 阀门识别

每一阀门应有一个不重复的可识别工艺控制的参考编号。

有关的参考编号应刻在 3mm 厚薄圆板上或压印在 1mm (19 克) 厚的黄铜圆片上。圆板或片的直径至少为 35mm，字体和数字的高度分别不小于 4mm 和 8mm。

标牌应装在手轮的中心突出处，如果此处不能安装，它应用铜丝弯成的 "S" 型钩子或链条钩住圆盘中心小孔挂在阀杆上。

中标人应根据管法兰和阀的安装需要，负责配置所有合适的螺栓、螺母、垫圈和密封垫片等连接件或紧固件。

2. 阀门驱动装置

1. 阀门电动装置

电动装置应适应于 -15~50℃ 环境温度，相对湿度 95%，机械外壳应采用双密封结构，并且具有防锤击功能。

电动装置具有手动/电动功能，当切换至手动时，其手动操作力应 $<150\text{N}$ ；

电动装置应具有行程及转矩控制装置；

电动装置内设有防潮加热装置，防止因积露而影响电气元件的接触效果。

电机适合电源 380V、3 相、50Hz、绝缘等级 F 级、防护等级为 IP65 或以上。

电动装置额定输出转矩应大于最大工作转矩的 1.25 倍，电机额定功率应大于轴功率的 1.5 倍。

2. 手动装置

对于轴不接长的，用钥匙头操作的阀门，必须附带提供接杆式钥匙头，上部位操作手轮，除非另有规定。

所有闸阀在最大的压差下，从关闭到开启的手轮操作力不得大于 150N，如果需要的话，可提供齿轮箱减速。

3. 气动装置

气源装置可采用通用空压机供气，额定气压应满足阀类设备的工作需要。整套装置包括空气储气罐、过滤器、各类控制阀、各类指示仪表和配电系统等，组成成套装置。整个气压系统必须具备可靠的过载保护、自动补给和保压等回路，在任何工况条件下均能安全、有效和可靠运行，不会使气压装置受到破坏和造成功能失效。所有气压接头不得泄漏，动密封处的密封件使用寿命应 $>20000\text{h}$ 。

3. 阀门测试

阀门测试应符合 GB/T 13927 的要求。

所有电力驱动的阀门及其驱动装置都应测试，阀门在全开和全闭位置的启闭操作中应运行平稳，无故障。

中标人应提供所有主要阀门元件包括阀体，阀门，轴和阀座等材料的测试报告。应在监理工程师在场时进行阀门总装后的静水压测试，并符合下列有关标准规范。

1. 阀体测试压力为额定压力的 1.5 倍。

2. 阀座泄漏测试压力就为阀门额定压力，隔离阀门应在两个方向测试，泄漏量不超过标准规范的有关规定或不超过与监理工程师商定的值。

iii. 引用与执行标准

- | | |
|--------------------|----------------|
| 1. 《工业阀门标志》 | GB12220-2015 |
| 2. 《通用阀门灰铸铁技术条件》 | GB12226-2005 |
| 3. 《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》 | GB12238-2008 |
| 4. 《通用阀门压力试验》 | GB/T13927-2022 |

5. 《金属阀门结构长度》 GB12221-2005
6. 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB50231-2009

iv. 主要材料

阀体和其它零件，应采用适用于输送介质的耐腐材料，结构坚固。

阀杆、止推垫圈、螺钉、螺母和其他与介质接触的零件应为耐腐蚀青铜或不锈钢。

所有灰铸铁阀门具有高强度的黄铜轴，锡锌青铜螺母，锡锌青铜密封面和阀座，青铜填料衬套。所有轴封应为软填料的压盖密封。

所有球墨铸铁阀门应具有为阀体、轴封函、压盖和球墨铸铁门板，符合 ISO1083。

腈橡胶覆盖的阀门板应具有不锈钢轴。定位螺钉，阀体/压盖螺栓应装有“O”形密封圈。

v. 控制系统

电动阀门的电气控制箱应具有就地操作按钮、就地和远程转换开关、开足、关足信号显示，电动调节阀门应具有远程开启度信号显示，中标人应配套提供控制就地控制箱、控制箱至电动装置的动力与控制电缆及安装附件。

vi. 防腐处理

中标人提供的设备材料应适用于城市再生水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书一般规定的标准进行处理。

七、★主要设备及辅材品牌

本项目主要设备及辅材采购档次不低于本表。投标人可以自选品牌，但所选品牌品质（知名度、技术标准和等级）相当于或不低于参考品牌。参考品牌作为投标人投标报价参考，施工过程中，承包人所用设备须事先得到发包人批准方可使用，品牌参考见附表 5。

附表 5 设备及辅材品牌表

| 类别 | 序号 | 设备类型及名称 | 品牌 |
|-------|----------------|-------------|-----------------|
| 反渗透膜 | 1 | 国产 | 鼎澈、苏瑞、时代沃顿或同等 |
| | 2 | 进口 | 杜邦，海德能、威立雅或同等 |
| 反渗透膜壳 | 唯赛勃、乐普，斯特莱茵或同等 | | |
| 水泵类 | 1 | 水泵类 | 南方、凯泉、艾比德或同等 |
| | 2 | 计量泵 | 胜瑞兰、米盾罗，普罗明特或同等 |
| 阀门类 | 1 | 金属阀门及连接件 | 开立、弗雷西、华瑞或同等 |
| | 2 | UPVC 阀门及连接件 | 华亚、联塑、中财或同等 |
| 仪表类 | 1 | 压力表 | 布莱迪、华青、上海仪表或同等 |
| | 2 | 电导率仪、超声波液位计 | GF、E+H、帕泰克或同等 |
| | 3 | 在线氯离子 | 赛默飞、梅特勒、哈希或同等 |

| | | | |
|------|---|-------------|----------------|
| | 4 | 流量计 | E+H、西门子、科隆或同等 |
| | 5 | 其他仪表 | 科瑞达、联测、利丰捷或同等 |
| 电气类 | 1 | 变频器、软启动 | 施耐德、ABB、西门子或同等 |
| | 2 | 高压开关柜、低压开关柜 | 施耐德、ABB、西门子或同等 |
| 电控系统 | 1 | PLC 控制系统 | 西门子、ABB、AB 或同等 |

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

(4) 电气设备

二、 总则

i. 范围

该章节涉及到本工程中的所有电气设备，承包人应负责所有设备的供货、产品设计、制造、指导安装（除高压开关柜及其辅助柜、变压器和电力监控系统包括安装外）、试验及试运转和指导调试，包括但不限于如下内容：

- 10KV 高压开关柜（负荷开关柜）
- 低压开关柜（额定电压 0.4KV）
- 10/0.4kV 变压器
- 有源滤波柜
- 动力配电柜（箱）
- 设备控制柜（箱）
- 电源检修箱

以下内容不属本合同范围，但与本合同存在分界点接口关系，承包人有责任向对方提供属本供货合同范围内的接口设备的资料及文件，并有责任完成各设备的接口工作。

- 各建构筑物照明系统的供货及安装，分界点在照明配电箱进线开关上桩头。
- 污水处理厂照明系统的供货及安装，分界点在照明配电箱进线开关上桩头。
- 建构筑物防雷、接地系统的供货及安装，分界点为土建预埋的各接地端子板。
- 属其他合同范围内的供货及安装。
- 本标所提供设备的安装和调试。

ii. 适应范围

承包人有责任，但不限于以下几点：

- 所有方面的设计、应用和设备的操作应符合本节要求。
- 总的系统工程要确保所有的设备、组件和系统一起形成一个协调的、合理的、完整的电气装置。
- 在制造商/供货商之间的合作，由承包人统一协调，在部件和系统的分界面确保所有设备的完整性。
- 所有设备在制造、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。
- 应确保所有设备的设计、制造的质量。

- 应保证详细的、完整的提交规定的电气设备。

电气设备的检查工作应一直进行到颁发验收证为止。

在本合同中提供的所有设备应能经受现场气象条件，承包人在选择所提供的设备时，应把现场气象条件考虑进去。

- 所有电气设备及安装工程应由供电部门审验通过后才能交业主接收，其中因整改发生的费用由承包人承担。

- 所有电气改造工作应包括新老系统成为一个可靠、安全的整体，并能适应原有土建条件，若由于改造引起的一系列调整，如设备的更新，土建的改造等本标书未提及的内容认为已计入在总价内。

iii. 提交

1) 投标时

- 特殊电气及监控设备一览表
- 设备布置总图。图中应标明各项设备的名称、编号、数量、位置。
- 主要设备方案图及必要的剖面图（可缩影）。
- 典型的控制原理图。
- 主要标准及通用产品的样本。
- 满足要求的进程计划表。
- 主要设备的型式试验报告。
- 承包人认为有必要提供的其它图纸及证书、证明等资料。

提交的份数应与合同一致。

2) 签约后按合同规定要求提交一级图纸和施工组织设计

一级图纸的设计是指为满足土建施工设计必需提供的图纸的设计及资料的编写。

承包人应按要求的期限完成下述一级图纸的设计：

- 设备总体布置设计。设计中应注明所有设备的名称、编号、注有三维尺寸的安装位置、操作维修所需空间、静载、动载。
- 控制原理图设计。设计中应注明所有设备、元件的型号、规格及厂家，并应有系统运行的说明。
- 预留孔、预埋件的设计。设计中应明确所有预留孔的位置、数量、尺寸及偏差要求和预埋件的位置、结构尺寸、材料、数量及埋设的详细要求。
- 高、低压开关柜、变压器及配电和控制设备等的电缆沟及基础布置和尺寸。
- 高、低压开关柜、变压器及其配电和控制设备等的正常运行时的发热量。

- 为满足土建施工设计而必需提供的其它设计图纸及资料。

上述设计须经业主的批准。而且图中设备布置位置、负荷及主要大尺寸的预留孔、预埋件的位置将不允许再有变动。

之后按合同要求提交以下详细设计：

- 所有系统的单线图
- 所有控制配电回路的详图
- 保护简图或信号流程图
- 逻辑流程控制图
- 控制简图
- 每一开关柜包括开关、保护或控制继电器的设备一览表
- 每一开关柜或开关箱包括开关、保护继电器、控制继电器或辅助触点的端子图
- 所有开关柜包括保护或控制回路的线路一览表或线路图
- 列出每根电缆的芯线数目、尺寸、额定值的电缆一览表。
- 各项设备的安装图。图中应标明安装的尺寸、型式、工艺、材料等技术要求，还应有连接件、预埋件的零件图。
- 项目经理和专业技术人员要求的主要设备的设计计算资料（专利除外）
- 最终的设计报告。该报告应综合性地介绍各项设备的技术指标、设计标准、工厂试验及验收标准，还应介绍电气、控制等方面的设计计算及有关的设计说明。

3) 设备制作及交货阶段

- 制作期间的试验、检验报告。
- 出厂检验报告。报告中应有出厂时对设备的外观主要尺寸检验，出厂试验记录及会议纪要。
- 生产产地证明
- 设备安装使用说明书。此说明书不应少于如下内容：
 - 设备装配剖视总图，电气接线图；
 - 设备安装的方法及安装精度的要求；
 - 设备的调试大纲及注意事项；
 - 设备试运行的程序及记录表格；
 - 设备操作与维修手册。
- 产品合格证
- 装箱单

- 设备包装运输方案
- 培训手册及培训计划

iv. 产品详细设计

所有提交给业主的设计包括一切必须的以及有关的注解、计算及图纸，还要提供专用部件和组件包括参考号、操作说明、性能特性外形尺寸、安装细节、应用细节等资料。使业主对设备有全面了解，在提交给业主以前，有关的细节应由承包人负责校对完整无缺。包括但不限于：

1) 设计报告

报告应综合性描述有关的注解、参考标准、计算、技术因素、设计值、设计的假设和计算方法，以及各电气设备的选择。

2) 图纸

每套设备的图纸应包括但不限于：

1) 位置图

包括电缆通道、设备通道和操作、常规及周期性维修间隔的要求，按 IEC113 提供布置图。

2) 接线图

每套设备的功能单元和有关控制、保护和仪表设备的简图，电缆及内部接线可用单线表示，参照连接表列出的电缆尺寸，结构及安装方法，均应符合 IEC113 的要求。

3) 终端图（端子排图）

动力连接和控制、保护及测量的单独端子排要分开，每只端子的两端要编线号，均应符合 IEC113 的要求。

4) 装配

由较多部件装配的壳体、设备和组件，其图纸应包括总布置图、详图和一览表均应符合 IEC128 和有关具体标准的要求。

承包人在合同签约后应立即组织人员按技术规范要求进行本合同的详细产品设计，违背技术规范的设计将不被接受，除非监理工程师批准的设计变更。承包人对产品的设计应符合现代化的操作，便于检查、清理、润滑和维修并保证在任何条件下均能满意地运行。

承包人应按要求的期限完成下述设计。

- 各项设备的工厂制造图设计
- 各项设备电气控制原理的设计

- 连接各项电气设备的电缆设计
- 各继电保护的整定值设计

v. 电气部分执行要求

电气设备的设计，供货及运行应符合本合同的电气技术要求。

所供电气装置应能确保所有设备、组件和系统形成一个协调合理的整体。

- 制造商及承包人在设备组件及系统接口上应保持完整统一。
- 所有设备及材料的设计，制造及调试中应具备规定的性能或功能。
- 应确保所有设备及材料的设计、制造、试验及试运行的质量。
- 应不断地进行电气工程的管理至颁发验收证。
- 由承包人推荐的制造商在投标时，应提供所有电气设备的型式试验报告，并提交该产品至少三年的生产经验，提供三个已投入使用的成功实例。

高、低压开关柜及设备配套控制箱和变压器的制造商（全进口设备除外）必须具有产品通过相关部委的鉴定或委托鉴定的证书和权威部门颁发的生产许可证并通过 ISO9000 质量体系认证。全进口设备应具有国际权威试验机构颁发的试验证书。1KV 及以下低压电气设备还应具有国家强制产品认证“3C 认证”。

vi. 设备的一致性

在整个工程安装和施工期间，除非另有规定，每项电气设备、装置、仪表及附件的型号和制造应保持一致性。同类设备和同一设备内的元器件应尽量采用同一公司同一品牌的产品。

所有设备应为全新的、未使用过的、新颖的，第一流的质量，产品应由专业厂生产，具有保证质量及产品的合格额定值。

4.2.7 电气设备的防潮防腐要求

(1) 承包人应考虑变配电间在雨季时的湿热环境，以及厂区具有强腐蚀性气体（ H_2S ）的环境，对电气设备的设计和制造要作特殊的防腐处理以适应上述的恶劣工作环境，并采用湿热环境下的 TH 型产品，保证电气设备耐潮湿耐腐蚀并可靠运行。

1) 柜（箱）门密封条应采用半圆空心的弹性密封条或聚氯脂泡沫封条，粘贴镶嵌在门的密封条槽中，使其牢固地固定使用中，不能有剥落现象。严禁采用平面封条粘贴在原密封条槽中的门板上。

2) 户外安装的柜（箱）顶应设计装有泻雨斜顶帽。

3) 立柱安装的或挂壁式箱体，外部电缆应从箱体底部或上部经保护管引入箱体，箱体和保护管应有密封接头，电缆引入箱体后，电缆与保护管见的空隙应用柔性

材料密封。通过门密封和电缆保护管的密封措施，使外界腐蚀性气体和潮气不能从电缆孔进入柜内产生冷凝水和腐蚀电气元件。严禁电缆桥架直接引入或电缆不经密封接头直接从电缆孔引入。

4) 门锁要采用防腐蚀材料并有收紧装置。

5) 落地式箱柜的电缆引入柜内要求采取相应的密封措施，尽可能采用电缆预埋管直接进入箱柜内。如果与电缆沟相通，则在制造柜体时，柜体底部要加全焊密的底封板，底部应配有电缆密封接头（同第 4 条要求，但柜内拼紧）。落地式箱柜应座落在离地高 100mm 的基础上，以保证足够的电缆弯曲半径，周围用水泥底座封堵沿口，用硅胶密封。箱柜制造时要采取焊接变形措施，保证柜面平整和没有焊痕。

6) 现场安装后，对柜面应涂防锈油。

7) 立柱安装、支架安装或护栏安装所用的立柱、支架、撑架材料都应用 304 不锈钢材料。安装位置应保证箱体离机械工艺设备的检修距离大于 1000mm。

8) 电缆桥架采用的所有连接件，如螺栓、连接片等均应等同桥架本体的材质和防腐处理。

(2) 所有电气配电箱、控制柜（箱）必须能满足最热环境条件下、在设计安装地点的正常运行，不得发生因环境条件影响而不能正常运行的情况。若设计要求的防护等级与环境条件不能满足所选设备的正常运行，承包人应考虑高温气候下元器件连续运行（包括各种电气元器件、变频器、软起动器等）等方法。否则承包人承担一切改造费用直至设备满足设计要求。

(3) 电气控制柜（箱）内的接线端子板防腐要求

电气控制柜（箱）内的接线端子板应采用优质产品，至少为中外合资厂商的产品。接线端子板应为高品质的物理性能组合式端子，需确保现场持久稳定的电气连接，可在恶劣气候和有腐蚀性气体环境中长期可靠使用。端子板应具有以下特点：

1) 接触压力高且有螺钉自锁功能

端子具有与导线横截面无关的、长期稳定的高接触压力，接触压力是由螺钉通过压线块传到导线上的。夹线体采用升降筒式结构，紧固螺钉时，螺钉顶在电流条上面而使夹线体向上运动，由此使夹线体中的导线贴紧电流条并被夹紧，而不直接和螺钉接触而损坏导线，并防止端子螺钉自松脱。

2) 导线无须预处理，气密性的连接耐腐蚀。

可以不用防导线分叉的管状端头和铜压接端头。由于接触压力高，能可靠将单股、多股和细导线压紧，使有害气体不能侵入，这种气密性的连接保证接触面不受腐蚀。

3) 铜材料

螺钉用高强度铜合金制成，电流条用电解铜制成，夹线体用抗应力裂缝腐蚀的铜合金制成，这些金属另件的表面还镀锡或镀镍保护。不用钢材料，以免钢制另件与铜导线在潮湿情况下产生电池效应而产生锈蚀。

4) 绝缘体为阻燃热塑性塑料

绝缘体外壳采用热塑性塑料尼龙 6.6 制成，该材料具有很高的耐压强度，高达 600KV/cm，因而端子板尺寸可做薄小型。该材料不但阻燃而且能很好地抵御微生物、细菌、霉菌、酵素及蚁类的侵蚀。

(4) 采用导轨安装型高质量器件

为了提高电气元器件质量，并与上述端子板协调，建议采用导轨安装型高质量器件,如: 直流稳压电源、熔断器、继电器底座、电涌保护器、串行通信接口模块、总线电子模块、协议转换、光电耦合等电子模块。

viii. 电气设备的防雷

污水厂的电气及仪表自控系统建立可靠的防雷及电涌保护系统，从配电、接口、总线到信号都需配防雷和浪涌保护措施。对进出建筑物的交流电源线应根据导线所通过的防雷保护区和不同的供电方式，在被保护设备前安装达到以下指标要求的防雷器。各级防雷设备应采用同一公司、同一品牌的产品：

1) 当电气控制、配电柜（箱）安装在 LPZOA 区（户外）时，柜（箱）内的防雷器 1(或组合)的保护参数应符合如下要求：

- 最大持续工作电压 U_c : $\geq 385V$
- 冲击电流 I_{imp} : $\geq 25kA(10/350 \mu s)$
- 保护水平: $U_p < 2.5 kV$
- 响应时间: $25ns$
- 工作温区: $-40^\circ C \sim +80^\circ C$
- 模块化结构，便于运行维护
- 具有遥信输出可选功能
- 寿命: 5 年

2) 当电气控制、配电柜（箱）安装在 LPZOB 区（户内）时，柜（箱）防雷器 2(或组合)的保护参数应符合如下要求：

- 最大持续工作电压 U_c : $\geq 385V$
- 浪涌保护器通流容量: $I_n \geq 40kA (8/20 \mu s)$

- 保护水平: $U_p \leq 2.1 \text{ kV}$
- 响应时间: 25 ns
- 工作温区: $-40^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$
- 模块化结构, 便于运行维护
- 具有遥信输出可选功能
- 寿命: 5 年

3) 当电气控制、配电柜(箱)安装在 LPZ1 区(户内)时, 柜(箱)防雷器 3(或组合)的保护参数应符合如下要求:

- 最大持续工作电压 U_c : $\geq 320 \text{ V}$
- 浪涌保护器通流容量: $I_n \geq 20 \text{ kA} (8/20 \mu\text{s})$
- 保护水平: $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$
- 响应时间: 25 ns
- 工作温区: $-40^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$
- 模块化结构, 便于运行维护
- 具有遥信输出可选功能
- 寿命: 5 年

4) 6/0.4kV 变压器低压侧第一级电源设置的防雷器 4 的保护参数应符合如下要求:

- 最大持续工作电压 U_c : $\geq 385 \text{ V}$
- 冲击电流 I_{imp} : $\geq 25 \text{ kA} (10/350 \mu\text{s})$
- 保护水平: $U_p < 2.5 \text{ kV}$
- 响应时间: 25 ns
- 工作温区: $-40^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$
- 模块化结构, 便于运行维护
- 具有遥信输出可选功能
- 寿命: 5 年

ix. 在制造厂的检查和试验

1) 检查的通知和试验所需的设备

承包人发出工程进展及检查时间的通知, 并且提供所需要的设备和业主进行检查和现场试验。

2) 型式试验

5 年内已经鉴定过的产品的型式试验可供业主复查和确认, 所制造的电气设备与

型式试验的设备具有相同的质量和标准。

3) 批准的证书

在制造厂检查和试验以前，一切有关权力机构以及专业的试验实验室批准的证书，应提交业主研究。

对电气设备的各项参数，承包人应列出可资证明的数据，并须经业主认可。

4) 试验的范围和方法

所有的电气设备均应按 IEC 和 GB 的要求以及有关每只部件的标准进行型式试验。

5) 常规检查和试验

常规试验应包括但不限于：

- (1) 视觉检查：设备的质量、结构、防护等级总装配和涂层。
- (2) 所有手动机械、小车、导轨、插头系统、门板等的机械操作。
- (3) 所有控制、保护和监测设备的电气操作。
- (4) 所有保护系统在预定变化范围和整定值内的模拟试验（外加电压和电流）。
- (5) 功能性试验包括模拟操作和所有自动和可编程过程控制的程序试验。
- (6) 熔断器的型式及额定值的视觉检查。
- (7) 高压工频和直流耐压试验。

6) 记录

所有的试验应按照预定的程序安排和进行，记录报告要由试验人员和制造厂质量控制人员签字。

7) 在每台开关控制柜最终试验和试运转以前，承包人要提供安装完善的证书。

x. 备件

提供每种电气设备连续运行三年所需备件的推荐表，在备件表上要列出单价和确切的数量。

xi. 现场条件

1) 电源

本工程 10KV 电源引自海泊河污水厂 1#35KV 总降站备用柜，电源需业主进一步落实。业主有权利根据海泊河污水厂的沟通意见进行调整，承包人有责任配合业主进行相关调整。

2) 计量表

供到污水处理厂的电能需要计量，二路 10kV 进线电源计量在海泊河污水厂 1#35KV 总降站备用柜内。

计量表应是三相四线型的(三元件)，计量方式是 L1、L2、L3 相电流和电压。计量用的电压互感器、电流互感器和有关保护设备由承包人根据高压和低压开关柜的详细要求提供，计量用的电压互感器和电流互感器均应采用 0.2S 级双次级绕组。

3) 接地

0.4kV 系统采用 TN-S 制接地系统。承包人应保证新建变配电间内所有金属设备外壳可靠接地。要确保移动部分例如金属检修门，对移动部分要提供合适的软性连接，以保证连续接地。

4) 如果承包人提供的设备不适应合同中提供的布置图的土建条件，业主将不予接受。

xii. 合同及附图中使用的主要符号及单位

| | | | |
|------------|------|----------|-----|
| A | 安培 | mA | 毫安 |
| V | 伏特 | kV | 千伏 |
| kW | 千瓦 | kVA | 千伏安 |
| kWh | 千瓦小时 | MVA | 兆伏安 |
| Hz | 赫兹 | Ω | 欧姆 |
| kvar | 千乏 | s | 秒 |
| ms | 毫秒 | | |
| AC | 交流 | DC | 直流 |
| HV | 高压 | LV | 低压 |
| cos ϕ | 功率因数 | | |

xiii. 电气设备的基本要求

- 1) 电器的额定电压应与所在回路的标称电压相一致。
- 2) 电器的额定电流不应小于所在回路的计算电流。
- 3) 电器的额定频率应与所在回路的频率相适应。
- 4) 电器应适应所在场所的环境条件。
- 5) 电器应满足短路条件下的动稳定与热稳定要求。用于断开短路电流的电器，应满足短路条件下的通断能力。
- 6) 为了维护、测试、检修及安全需要，应装隔离电器。
- 7) 隔离电器应能将所在回路带电部分有效隔离，承包人应采取一切措施，包括设计安全装置，防止由于误操作所发生的事故。
- 8) 应采用同时断开所有极的开关作隔离电器。

9) 执行操作功能的开关电器，必须适应于它所执行的最繁重的任务。隔离电器、熔断器及连接片不应直接开断电源。

10) 所使用的主要电气组件均应具有 ASTA.KEMA 或中国权威检测机构的故障等级测试证书。

xiv. 安全用具

承包人必须为安全运行和维修提供必须的安全设施，新建变配电间内必须提供 1~2 套安全设施。每套安全设施包括但不限于以下所列：

- 高压测电笔
- 放电棒
- 绝缘手套
- 绝缘毯
- 绝缘靴
- 接地线
- 消防设施，例如干粉型灭火器
- 黄沙桶
- 各种警告牌
- 便携式应急灯
- 用于放特殊工具和安全工具的工具箱

xv. 主要设备品牌

电气类设备应选择运行稳定可靠，维护量少的国内外知名品牌，参照或相当于 ABB、施耐德、西门子同等及以上档次品牌的设备，详见附表 5。

三、 10kV 开关柜

i. 范围

本章节涉及到本技术规定 10kV 空气绝缘负荷高压开关柜及其辅助柜的设计、制造、供应、指导安装和指导调试的总要求。

ii. 参考标准

本节的有关标准包括但不限于以下的 IEC 标准和相应的 GB 标准。若 IEC 标准与 GB 标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。

GB 20840.3-2013 《电磁式电压互感器》

GB 20840.2-2014 《电流互感器》

GB/T 3906-2020 《3.6~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| GB/T 7261-2016 | 《继电器及装置基本试验方法》 |
| GB10231—88 | 《保护继电器的结构型式与基本技术导则》 |
| GB/T 11022-2020 | 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术条件》 |
| GB11032—2000 | 《交流无间隙金属氧化物避雷器》 |
| GB 50150-2016 | 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 |
| GB 50168-2018 | 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 |
| GB50169—2016 | 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 |
| GB50171—2012 | 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》 |
| GB 50147-2010 | 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》 |
| IEC51 | 直接动作指示模拟电气测量仪器及其附件 |
| IEC56 | 高压交流断路器 |
| IEC99 | 避雷器 |
| IEC113 | 图解、图表、表格 |
| IEC117 | 电工技术图例 |
| IEC128 | 技术图的一般原理 |
| IEC129 | 交流隔离开关和接地开关 |
| IEC146 | 半导体变流器 |
| IEC185 | 电流互感器 |
| IEC186 | 电压互感器 |
| IEC255 | 继电器 |
| IEC265 | 高压开关 |
| IEC282 | 高压熔断器 |
| IEC298 | 额定电压 1kV 以上至 72.5kV（含）交流金属封闭开关设备和 |
| 控制设备 | |
| IEC420 | 高压交流开关熔断器 |
| IEC446 | 根据颜色和数字鉴别导线 |
| IEC529 | 外壳防护等级 |
| IEC688 | 交流电量转换成模拟信号或数字信号用的电气测量换能器 |
| IEC694 | 高压开关设备和控制设备的通用条款 |

上述所有的规范、标准应是现行的有效版本。

承包人使用的替代标准，就应对所用的标准进行说明。只有当所用的标准和实施

规则等效于或优于技术合同的要求时，该标准才可能为监理工程师接受，承包人应清楚地说明用于替代的标准或实际使用的标准，并提交所用标准或实施的规范，明显的差异点要说明。

iii. 提交

按照合同有关章节的要求和批准前，提交业主所提出的澄清问题。

iv. 空气绝缘中置可移开式高压开关柜的总体结构

空气绝缘可移开式高压开关柜应按系统电压 10KV 设计，高压开关柜的设计和结构应符合 IEC298 及 694 并且要符合工程供电部门的要求。高压开关柜的设计应包括功能单元、控制保护以及仪表设备，对每个装置要求留有适当的空间便于进线和出线电缆连接、扩展、固定件的维修及部分元件的调换，还要考虑到今后的调节和安装，高压开关柜应能承受在最大短路故障时安全运行，并应能承受由此引起的电气及机械应力。在故障条件下，压力释放通道不允许面向操作人员。

高压开关柜应是全封闭型，柜内每个装置应连续运行，其防护等级应符合 IEC529 要求的 IP4X，高压开关柜应是优质薄钢板结构，厚度不小于 2.5mm，型钢支架，以铆钉及螺丝拼合成坚固的一体。

10KV 开关柜工频耐压不小于 42kV1min(全进口产品不小于 38kV1min，现场交接试验工频耐压不小于 38kV1min)，冲击耐受电压不小于 75kV 峰值。

元件板、门、罩子和框架的总装配应平滑、嵌装和无波纹出现，应提供所必须的肋和支架以减小撞击，保证功能单元装配既整齐又牢固。

应避免出现未经加工的毛边，角和边缘都应呈园角形，焊接处和接地处要平滑，不允许出现裂缝接点和断裂。

曲拐、手柄、表计和附件的切割处，应锐利平净，切到设备的边缘处，门应装有铰链和锁，铰链之间最大距离不超过 600mm，装有设备的门不应由于重量或大小而引起下垂。

可移动的门和框架应安装在铰链、销子或托架上，紧固件的固定应采用工具或钥匙操作。

高压开关柜的母线室、开关室、电缆室、低压控制小室采用金属防护板分隔。并且具有各自独立的过压释放通道，过压释放应有可信的试验证明。

开关柜在工作状态及进行维修时，应防止操作人员与带电部分接触。手车式断路器开断时，要具有带自动锁扣的金属防护板，可同时自动隔离电缆侧和母排侧。

开关柜应进行包括温升试验在内的型式试验。

开关柜具有可靠的防止误操作的联锁装置(简称“五防”要求)，包括但不限于：

- 可防止误分、合断路器。
- 可防止带负荷推拉可移开部件。
- 可防止带电合接地开关。
- 可防止接地开关处在接地位置送电。
- 可防止误入带电间隔。

1) 金属部分的接地

所有开关柜要采用铜的接地排并连成一体。

铜接地排的截面应能承受 3 秒钟的短路电流。

断路器手车应具有滑动触头，并在任何位置接入接地铜排，滑动触头与滑动触头座配合成套，触头座与主接地排采用铜材连接。

2) 隔离设施

负荷开关可以手车分离，开断时母排和馈电回路之间应保证隔离。为了防止操作人员接近带电的固定触点应设置安全防护板，该防护板应能掩盖母排及馈电侧的三相固定触点，锁扣装置能将防护板闭锁。试验、运行位置的操作均应闭门进行。

3) 试验设备

为了进行初次投入运行试验或电缆绝缘试验，考虑到人工打开防护板接近电缆不方便，故变配电间应该配置一台可移动的试验车，该车结合接地开关分合即可进行试验。

采用试验车完全应可胜任试验，该车通过导体接入有关位置，可替代断路器将试验车插入。

试验车应具有下列功能：

电缆接地、母排接地、施加电流、电压(用于试验及寻找故障)

电缆接地和母排接地的选择，只要将车上的连接夹颠倒即可。

4) 电缆终端盒设施

电缆在开关柜后部连接，接点高于地坪，高度足以允许电缆终端盒的安装，电缆底部采用金属板，底板应适用于引入电缆及电缆终端盒的形式，底板上需备有变径密封圈及电缆固定夹。所有馈线柜均采用下方引出的方式。

电缆室后门板一旦打开，就可以装、修电缆终端盒。

v. 涂层

高压开关柜和辅助柜应采用环氧树脂粉末喷涂，颜色要得到业主同意，应符合技术规定相应要求。

vi. 高压开关柜内的动力线

高压开关柜内的动力线应供有进线、出线的主回路，功能单元之间的相互联接，动力线系统应根据要求是母排或电缆，适应每个装置的额定电压，额定电流和最大故障条件。

1) 母排

母排系统应符合 IEC694 并且全封闭在高压开关柜的分舱内，所有母排采用热缩套管、环氧树脂等加强绝缘措施，符合高压开关柜的操作额定电压值。

母排应是刚性、硬拉高导电的电解铜符合 IEC431。

每根母排的截面在整个长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流和稳态要求。

母排的接点应确保有效的导电和牢固地连接，不同金属的联接处应防止腐蚀。

母排应于出厂前预先钻孔，母排的孔应钻得光洁，无毛口，母排的夹紧螺栓应采用高拉伸的不锈钢。母排不应由功能单元支撑，支持母排的绝缘子或其它材料应有合格的性能，以适应机械及电气的要求。

高压开关柜和辅助柜母排的排列应便于电缆连接、观察及维修。

母排的终端应钻孔并支撑，以能承受故障条件。

三相母排分别为 L1、L2、L3，相色分别为 L1 相黄色、L2 相绿色、L3 相红色。

L1、L2、L3 三相母排的排列应该是：

上下布置，由上到下排列为 L1、L2、L3 相

水平布置，由柜后向柜面排列为 L1、L2、L3 相

引下线布置，由左至右排列为 L1、L2、L3 相

2) 电缆

电缆仅用于高压开关柜内动力线，并要得到业主方面同意，电缆应是硬拉的交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套高导电的多股铜芯线，能耐高温并符合 IEC502 有关标准。

电缆应整齐地排列和牢固地支撑，以承受指定的故障条件。

3) 中性和接地母排

提供满足系统要求的中性和接地母排，上述母排要出厂前预先钻孔，便于连接。

4) 色标

在高压开关柜内的动力线采用相色识别，颜色可以是连续的或以有规律的间隔及动力线的两端漆 50mm 宽的色带。

色标可油漆或正常绝缘的浸漆。

vii. 高压开关柜内的辅助导线

联接控制、保护及仪表设备的小线电流回路应为截面不小于 2.5mm^2 的多股铜导线，电压回路应为截面不小于 1.5mm^2 的多股铜导线，绝缘等级为 0.10KV 。

柜内小线应整齐地排列夹紧。

所有不与主回路连接的小线应采用同一种醒目的颜色并在端子处具有持久的标记，符合 IEC446 标准。

每一个功能单元或组件的柜内外小线必须在端子排上接口，并留有 25% 的备用端子。每根导线将固定在专用的端子上并可根据需要采用连接片进行多根导线端接。每项设备将从公共的中性排上单独引出一根中性线。

二次回路干线的连接应用小母线，包括但不限于以下：合闸小母线、控制小母线、信号小母线、预告音响小母线、事故音响小母线、掉牌未复归小母线、电压小母线、柜内照明小母线等。

viii. 高压开关柜的功能单元

安装在高压柜内的设备应按特定用途选择并指出在工作条件下制造商保证的所需性能或性能范围。

所有设备应为新颖的，为有关种类第一流的质量，产品必需由专业生产厂生产，保证质量及产品的合格额定值。

所有设备在安装及运行后应具有标牌。标记牌上应说明容量、操作特性、型式及序号。

所有设备应有可靠的安全措施以防意外及设备的损坏。

工作成为一体的装置应选用相似的设备，不允许有不必要复杂接口的设备。

进线及出线的功能单元应适合所需的额定电压、电流、寿命、开关容量及短路故障容量，并结合所需的操作特点、辅件、联锁等。

1) 高压熔断器

符合 IEC282 标准的要求。

熔断器为高遮断容量形式，其额定断流容量，应满足系统总的要求。

熔断器采用高强度的电瓷材料制成，爬距满足相应电压等级的要求。

2) 隔离开关与接地开关

隔离开关符合 IEC129，应能承载连续的负载电流，并能承受指定的故障条件。隔离开关在开断时母排和馈电回路之间应保证隔离，并能承受试验电压。

接地开关与隔离开关在开关柜前操作，接地开关应为快速接地开关，与操作人员

的动作快慢无关，接地设备的容量在接地开关闭合时应能承受短路电流，接地开关在闭合、断开两个位置时均能锁扣，接地与否应能在柜前辨别。接地开关应具有机械联锁性能，与断路器手车进行联锁，以防止误操作，例如防止断路器闭合时闭合接地开关和接地开关闭合时推进断路器等。

设置电容分压器及与其连接的氖泡电压指示器设于面板上。

接地开关与带电显示装置联锁。

3) 浪涌抑制装置

三相三间隙四单元组合式过电压保护器，带串联间隙，氧化锌阀片，采用硅橡胶复合材料整体模压一次成形，其最大持续运行电压应大于最高运行线电压。

ix. 高压开关柜和辅助柜内的仪表及保护互感器

1) 电流互感器

电流互感器应按 IEC185 标准的有关要求设计，并考虑到每个装置的特殊要求。

电流互感器应满足初级额定短路电流及初级额定负载电流，电流互感器均应装置在馈电回路侧。

电流互感器采用环氧树脂型，应符合规定的电流比要求，其精度等级与负载应配合继电器、仪表仪器的运行要求且至少达到：

受电回路 0.5/10V 5P15

馈电回路 10VA，0.5 级/10VA，5P10

2) 电压互感器

电压互感器应按 IEC186 标准的有关要求设计，并考虑到每个装置的特殊要求。

电压互感器应为固定式环氧树脂型，电压互感器初级采用高压熔断器保护。要求可母排不断电调换熔丝。

当提供插入式电压互感器时，在断开位置应用挂锁锁位，金属防护板应罩住所有带电元件，开启或关闭，熔断器处于断开位置。

电压互感器的次级绕组有可靠的绝缘，并加熔断器保护。

电压互感器的额定电压因数要符合 1.2 倍 U_n 长期运行和 1.9 倍 U_n 运行 8 小时。

3) 保护继电器

保护继电器应与每个装置的特殊要求相匹配，每种型式应符合 IEC255 标准的有关要求。

保护继电器是高可靠性的微机型继电器，应集各类要求的保护控制功能、测量功能、监测功能、通讯功能等多功能于一体。微机型继电器可独立工作，也可通过 MODBUS 通讯规约与 PLC 通讯构成完整的监控系统。微机型继电器还应满足如下要求和功能：

15.辅助电源为直流 110V。

16.安装在开关柜上，所有显示、监控可在就地完成，也可在电气后台上监视。

17.友好人机界面，LCD 全中文显示。汉字显示保护整定菜单。

18.保护功能：速断保护、限时速断保护、定/反时限过电流保护、零序电流保护、变压器温度保护，单相接地发信（可允许 2 小时运行），电气后台可编程，故障后声光报警，2 小时内必须排除故障，否则跳闸等。

19.测量功能：可测量三相电流、零序电流、三相电压、有功功率、无功功率、功率因数、有功电度、无功电度等。

20.监测功能：断路器工作状态、微机型继电器装置的自检测等

21.通讯功能：带 RS485 标准通讯口与厂内 PLC 通讯。

22.事件记录功能：可在线计录事件，即可本地显示，也可远传。

23.控制功能：可在本地操作各类可控开关设备，如断路器的分合闸操作。

24.具有高可靠性：在产品设计上应考虑电磁兼容性，具有较强的抗干扰能力。

25.微机型继电器的各项技术指标须满足 IEC 标准。

x. 高压开关柜内的低压辅助元件

每台开关柜应设有低压室，内含所有的保护继电器、仪器仪表、开关状态显示器及控制器。

开关状态显示器在盘面显示，该显示器为多功能的模拟动态指示装置，集一次回路模拟图、断路器状态指示、手车位置指示、接地刀闸位置指示、弹簧储能状态指示、高压带电指示、高压带电闭锁及温湿度控制等多功能于一体。闭锁装置防止低压接头未插入时推进功能单元，低压室盘面上设下列控制装置：

➤ 功能单元控制开关。

➤ 就地遥控选择开关。

➤ 故障复回按钮

➤ 继电器回路的试验端子，该端子用于校验保护继电器。试验时一只特殊的插头用于电流互感器二次回路的短路和电压互感器二次回路的开路，供货商应提供所需的试验端子。

设置端子排，使低压小母线联成一体。端子应适合柜间分隔。

xi. 高压开关柜的改造

本次 1#35KV 总降站内现状 10KV 高压开关柜需要增加计量表计。

四、 变压器

i. 范围

该章节涉及到本合同变压器的设计、制造、供应的总要求。

ii. 参考标准

除本合同提出的技术规定外，所有设备还应符合下列标准。

本节的有关标准包括但不限于以下的 IEC 标准和相应的 GB 标准。若 IEC 标准与 GB 标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| GB 311.1-201 | 高压输变电设备的绝缘配合 |
| GB/T 311.2-2013 | 高压输变电设备的绝缘配合使用导则 |
| GB 1094.2-2013 | 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 |
| GB 1094.1-2013 | 电力变压器 第 1 部分 总则 |
| GB 1094.2-2013 | 电力变压器 第 2 部分 温升 |
| GB1094.3-2003 | 电力变压器 第 3 部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙 |
| GB1094.5-2008 | 电力变压器 第 5 部分：承受短路的能力 |
| GB/T1094.10-2003 | 电力变压器 第 10 部分：声级测定 |
| GB/T 1094.11-2022 | 干式电力变压器 |
| GB 20052-2020 | 电力变压器能效限定值及能效等级 |
| IEC60726 | 干式电力变压器 |
| IEC60076 | 电力变压器 |
| GB 50150-2016 | 电气装置安装工程电气设备交接试验标准 |
| GB50169—2016 | 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 |
| JB/T 9662-2011 | 密集绝缘母线干线系统（密集绝缘母线槽） |
| IEC726 | 干式电力变压器 |
| IEC76 | 电力变压器 |
| IEC529—89 | 外壳防护等级 |
| IEC 439—2 | 汇流排系统的特殊要求 |
| IEC431 | 铜母排 |

BS5486

母线中继系统（母线通道）的特殊要求

iii. 提交

在批准前按照合同有关章节的要求提交业主所提出的需承包人澄清的问题。

iv. 变压器

1) 干式变压器

(1) 性能和特性

A. 变压器在 GB1094 规定的使用条件下，应能正常地满负荷连续运行并达到本合同中规定的负载及特殊要求。

B. 变压器在额定输出功率，施加电压在正常电压的 $\pm 5\%$ 范围内波动时，变压器的温升限值如下：

部件温升限值：

- 绕组温升，绝缘的耐热等级为 F 级 100K（电阻法测量）
- 铁心使相邻绝缘材料不损伤的温升
- 壳内温度 $+40^{\circ}\text{C}$

C. 变压器应能在 GB1094 规定的条件下，2 秒钟内承受外部短路的动稳定效应和热稳定效应而不损伤。

D. 局放量不大于 5pc。

(2) 变压器外壳

变压器与低压柜分开并排布置时，变压器柜由低压开关柜制造商统一制造，采用与低压开关柜相同的材质和处理方式，防护等级为 IP20。壳体应设计成不需切断变压器的动力或监控电缆即可方便地检修端子，变压器外壳应供有起吊环，箱底应设有耐用的安装底座并装有滚轮。外壳的门应能保证方便地拆装变压器。变压器外壳内应设防冷凝的加热装置，根据湿度自动开停加热器。

(3) 变压器铁心

铁心采用高级、冷轧、晶粒定向排列的硅钢片叠制，45 度斜接缝，对变压器额定值提供最佳的性能特性。其磁通密度必须保持在饱和状态以下。

铁心的切割、装配和紧固须确保最小的空载损失、机械振动和噪声。

变压器铁心和支架上应装有容易检修的接地端子。

(4) 绕组和绝缘

绕组的设计和装配采用高质量的导体和绝缘材料以提供最佳运行特性，按 GB1094 进行试验。

所有连接点的绝缘和机械支持能承受在运行时由于短路电流或其它瞬态条件产生的机械应力以及在运输途中产生的机械应力，高低压绕组按 GB1094 进行短路试验时不应发生机械移动。

高压绕组采用铜线，低压绕组采用铜箔，最低绝缘等级为 F 级

(5) 冷却系统

环氧树脂浇注绝缘变压器冷却方式的设计应适应于在指定环境条件下运行。变压器为空气自然冷却型，为满足变压器的保护和过载要求，变压器应配有一套带轴流风扇的通风冷却系统，冷却系统的风扇电源电压应为交流单相 220V 或交流三相 380V。

(6) 终端装置

高压终端装置应便于电缆的连接，低压绕组终端装置应便于母排系统的连接，并有允许安全检修的分接头转换装置、保护和监控设备。保护和监控终端装置应位于与主电源连接相隔的方便的地点，并且不需要切断动力电缆或母排就能方便地检修，终端装置的设计应能连接最小为 2.5mm^2 750V 绝缘铜电缆。

变压器终端装置排列为：

面对高压终端装置，从左到右高压分别为 L1、L2、L3，相色分别为黄、绿、红。低压分别为 N、L1、L2、L3，相色分别为淡兰、黄、绿、红。

变压器低压中性终端装置及其连线应与三相终端装置及其连线同截面。

(7) 保护和通信

变压器三相次级线圈内和铁芯应设置热电阻 PT100 及带电接点的温度指示仪，电接点容量为 220V，3A，温度指示仪应能自动检测线圈和铁芯的温度，当超过设定温度时进行自动强迫通风冷却，如温度继续升高至预设报警温度时，报警并输出开关量信号，温度再上升至预设跳闸温度则跳闸。温度控制和显示系统安装在变压器外壳上。

变压器温控仪预留通讯接口将温度信号传输至监控系统。

(8) 零件及附件

为了确保变压器的正常安全运行，便于监视和检测、维护和修理，提高运行的可靠性，变压器应根据需要配备完整的高质量零件和附件。

零件和附件应包括但不限于：

- 铭牌
- 端子标记板
- 变压器支架接地端子
- 变压器支架的起吊环

- 温度指示器
- 热电阻
- 风扇及其控制系统
- 外壳

(9) 油漆和面漆

与低压柜并列布置时，变压器保护外壳的材质和处理方式应和开关柜统一。

2) 型式试验

3 年内已鉴定过的型式试验可供业主复查和确认，所制造的变压器与型式试验的设备具有相同的质量和标准，试验项目如下：

各阶段的试验不限于下表所列项目：

| 序号 | 试验项目 | 工厂试验 | 型式试验 | 特殊试验 | 说明 |
|----|--------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | 测量绕组绝缘电阻 | 需要 | | | 测绕组对地、绕组间的绝缘电阻，高压试验采用 2500V 摇表，低压采用 1000V 摇表 |
| 2 | 变压比试验 | 需要 | | | 在所有分接位置上测 |
| 3 | 接线组别核对 | 需要 | | | |
| 4 | 绕组直流电阻的测量 | 需要 | | | |
| 5 | 铁芯绝缘试验 | 需要 | | | |
| 6 | 短路阻抗和负载损耗测量 | 需要 | | | |
| 7 | 空载损耗和空载电流的测量 | 需要 | | | 每台均做，但每种规格在 90%、95%、100%、105%、110%U _n 时测试空载电流值可做 1 台 |

| | | | | | |
|----|-------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------------------|
| 8 | 交流耐压试验 | 需要* | | | |
| 9 | 感应试验 | 需要 | | | |
| 10 | 雷电冲击试验 | | 需要* | | 厂方提交同类型试验报告 |
| 11 | 局部放电试验 | 需要* | | | 测一台 |
| 12 | 声级测试 (1) 风扇运行 (2) 风扇不运行 | | | 需要* | 每种规格测一台，在有风和无风时均测，若超过合同规定值时，每台变压器均测 |
| 13 | 温升试验 | | 需要 | | 厂方提交同类型试验报告，业主审查同意后可免试 |
| 14 | 三相变压器零序阻抗测量 | 需要 | | | 每种规格测一台 |
| 15 | 短路承受能力试验 | 需要 | | | 制造厂能够提供2500kVA产品的短路试验报告，业主审查同意后可免试 |
| 16 | 空载电流谐波测量 | | | 需要 | 厂方提交同类型试验报告，业主审查同意后可免试 |
| 17 | 风机吸收功率测量 | | | 需要 | 每种规格测一台 |
| 18 | 冲击合闸试验 | | | | 每台均做 |

注：带*符号者需与业主共同测试。

3) 拒收

如果工程试验中产生以下情况，则业主有权拒收变压器。

- (1) 空载损耗和负载损耗超过本合同的规定值。
- (2) 阻抗电压偏离规定值的 5%以上。
- (3) 温升超过规定值。

五、 低压开关柜及配套母线槽

i. 范围

本章节涉及到本工程低压开关柜的设计、制造、供应指导安装和调试的总要求。

ii. 参考标准

除本合同提出的技术规定外，所有设备还应符合下列标准。

本节的有关标准包括但不限于以下的 IEC 标准和相应的 GB 标准。若 IEC 标准与 GB 标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。

GB/T 7251.1-2013 《低压成套开关设备和控制设备》

GB/T 7261-2016 《继电器及继电保护装置基本试验方法》

GB/T 10233-2016 《低压成套开关设备和电控设备基本试验方法》

GB 12668.3-2012 《调速电机传动系列产品电磁兼容性标准及特定的试验方法》

GB/T 14549-1993 《电能质量：公用电网谐波》

JB/T9661-1999 《低压抽出式成套开关设备》

GB 50150-2016 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》

GB 50168-2018 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》

GB50169—2016 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》

GB 50171-2012 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》

IEC51 直接动作指示模拟电气测量仪器及其附件

IEC113 图解、图表、表格

IEC117 电工技术图例

IEC128 技术图的一般原理

IEC129 交流断路器和接地开关

IEC439 低压开关设备和控制设备成套装置

IEC 446 绝缘和非绝缘导体的色标

IEC 73 指示灯和按钮的色标

IEC529 外壳防护等级

IEC688 交流电量转换成模拟信号或数字信号用的电气测量换能器

IEC947 低压开关设备和控制设备

IEC890 用于低压开关设备和控制设备通过部分型式试验的成套设备（PTTA）的一种温升外推法

IEC 439—2 《汇流排系统的特殊要求》

IEC431 《铜母排》

上述所有的规范、标准应是投标前一个月的有效版本。

承包人使用的标准如果在本技术合同中没有规定，就应对所用的标准进行说明。当所用的标准和实施规则等效于或优于技术合同的要求时，该标准才可能为业主接受，承包人应清楚地说明用于替代的标准或实际使用的标准，并提交所用标准或实施的规范，明显的差异点要说明。

iii. 提交

按照合同有关章节的要求和批准前，提交业主所提出的澄清问题。

iv. 低压开关柜的总体结构

低压开关柜用于系统电压低于 1kV 并应按 IEC 和 GB 要求及电业部门的要求进行设计。

低压开关柜的设计应包括功能单元，控制保护以及仪表设备，对每个装置留有适当的空间便于进线和出线电缆的接线、扩展、固定件的维修及部分组件的调换。

低压开关柜在最大短路故障时应能承受由此引起的电气、热及机械应力。在故障条件下所产生的气体通过压力释放口排放，压力释放口的位置不允许朝向操作人员。

低压开关柜应为抽屉式型，并且同类型的开关应具有良好的互换性、通用性。

低压开关柜应是全封闭型，柜内每个装置应连续运行，其防护等级应符合 IEC60529 要求的 IP4X。

低压开关柜应是覆铝锌板结构，厚度不小于 2.0mm，型钢支架，以铆钉及螺丝拼合成坚固的一体。

元件板、门、罩子和饰框的总装配应平滑、嵌装和无波纹出现，应提供所必须的肋和支架以减小撞击，保证功能单元装配既整齐又牢固。

应避免出现未经加工的毛边，角和边缘都应是园角形，焊接处和接地处要平滑，不允许出现裂缝接点和断裂。

曲拐、手柄、表计和附件的切割应锐利、干净、切到设备的边缘，门应装有铰链和锁，铰链之间最大距离不超过 600mm，装有设备的门不应由于重量或大小而引起下垂。

可移动的门和饰框应安装在铰链、销子或托架上，并且采用工具或钥匙操作的紧

固件来固定。

为确保操作程序以及维修时的人身安全，低压开关柜应具有但不限于以下联锁功能：

(1) 二个进线单元的主开关与母联开关的操作相互联锁，任何情况下三个开关只能合上二个，采用机械和电气联锁。

(2) 馈电单元与单元门须设置机械联锁，当开关处于分断位置，门才能打开，否则门不得打开。

(3) 只有在主开关处于分断位置时，功能单元才能抽出或插入。

(4) 为防止未经允许的操作，主开关的操作机构应能使用挂锁，将主开关锁在分断位置。

当特殊需要时，可设置一个解锁机构，以便主开关处于接通位置时也能将门打开。

v. 低压开关柜内的动力线

低压开关柜的动力线应供有进线、出线的主回路，功能单元之间的相互连接，动力线应根据要求采用母排或电缆并适应每个装置的额定电压额定电流和最大故障条件。

1) 母排

母排系统应符合 IEC 和 GB 要求并且全封闭在低压开关柜的分舱内。

母排绝缘符合开关柜的工作电压。母排应按 IEC 和 GB 要求采用刚性硬拉高导电的电解铜，母排的截面在整个长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流。母排应全长镀镍处理。

母排的接点应确保有效的导电和牢固地连接，不同金属的联接处应防止腐蚀。

母排的洞应在制造厂内预先钻好，钻得光洁，母排的夹紧螺栓应采用高拉伸的不锈钢。

母排不应由功能单元支撑，支持母排的绝缘子或其它材料应有合格的性能，以适应机械及电气的要求。

三相母排分别为 L1、L2、L3，相色分别为 L1 相黄色，L2 相绿色，L3 相红色。

L1、L2、L3 三相母排的排列应该是：

上下布置，由上而下排列为 L1、L2、L3 相。

水平布置，由柜后向柜前排列为 L1、L2、L3 相。

引下线布置，由左至右排列为 L1、L2、L3 相。

低压开关柜母排的排列应便于电缆连接，检查及维修。为便于发展，母排的终端应钻孔，并支撑，以能承受故障条件。

2) 电缆

电缆仅用于低压开关柜内动力线并要得到业主书面同意，电缆应是交联阻燃聚乙烯绝缘硬拉的高导电的多股铜芯线，符合 IEC 和 GB 的有关标准。

电缆应整齐地排列和牢固地支撑以承受指定的故障条件。

3) 中性和接地母排

提供满足系统要求的中性和接地母排，上述母排要预先钻孔便于连接。

4) 色标

在低压开关柜内的动力线采用相色识别，颜色可以是连续的或以有规律的间隔及动力线两端漆 50mm 宽的色带。

色标应涂漆或注入标准绝缘漆。

vi. 低压开关柜的辅助导线

连接控制、保护及仪表设备的小线，电流回路应为截面不小于 2.5 mm^2 的多股铜导线，其它回路应为截面不小于 1.5 mm^2 的多股铜导线，绝缘等级为 0.10KV。

辅助导线必须有单独的通道，不得敷设在母线仓内。

柜内小线应整齐地排列夹紧。

所有不与主回路连接的小线应采用同一种醒目的颜色并在端子处具有持久的标记符合 IEC 和 GB 要求。

每一功能单元或组件的柜内外小线必须在端子排上接口，带电的端子应标识以示安全，柜内留有 25% 的备用端子，每根导线将固定在专用的端子上，复式端子利用连接片，每项设备将从公共的中性排上单独引出一根中性线。

vii. 低压开关柜的功能单元

安装在低压开关柜内的设备应根据附图选择相应用途并指出在工作条件下制造商保证的所需性能或性能范围。

所有设备应为新颖的，具有同类产品的一流质量，产品应由专业厂生产，保证质量且符合产品的合格额定值要求。

所有设备在安装及运行后应具有标记牌，标记牌上应说明容量，操作特性，型式及序号。

工作成为一体的装置应选用相似的设备，不允许有不必要复杂接口的设备。

进线及出线功能单元应适合所需的额定电压、电流、寿命、开关容量及短路故障容量。并结合所需的操作特点、辅件、联锁等。

1) 低压万能式断路器 (ACB)

低压万能式断路器应为框架式，带有智能型保护装置，应按 IEC 和 GB 的要求设计与制造并符合每台低压开关柜的操作要求。

(1) 操作机构应为手动和电动储能型。

(2) 采用电子脱扣器，具有速断，过流长短延时。

(3) 断路器保护特性应满足规范要求。

(4) 每台断路器以抽出方式允许在隔离条件下调换、试验及维修。抽屉应联锁防止断路器在闭合位置时推拉并允许安全试验及维修。

(5) 每个装置应提供闭锁继电器及附件并应与主断路器的设计及额定值相一致。

断路器具有速断、长延时、短延时保护功能。

所有提供的断路器机械寿命与电气寿命不小于以下数值：

| 额定电流 (A) | 机械操作次数（有维护） (次) | 电气操作次数（免维护） (额定电流时) 次 |
|-------------|--------------------|--------------------------|
| 630A~1600A | 20000 次 | 10000 次 |
| 2000A~3200A | 15000 次 | 6000 次 |

(6) 低压万能式断路器的额定极限短路分断能力 I_{cu} 不小于 65kA，额定运行短路分断能力 I_{cs} 不小于 65kA。

(7) 模块化设计。

2) 低压塑壳断路器 (MCCB)

每台低压塑壳断路器应按 IEC 和 GB 的标准设计与制造并符合操作要求包括：

(1) 大于或等于 400A 的塑壳断路器采用电动分、合闸。

(2) 用于馈线回路的断路器应带有复合热过载及短路瞬时脱扣器。用于电动机回路的断路器应带有马达保护脱扣器，包括过载、堵转、短路、相不平衡保护。所有过载电流整定值应作为脱扣器电流调节范围的中间值，不能作为调节范围的上限值。

(3) 所有提供的塑壳断路器机械寿命与电气寿命不小于以下数值：

| 额定电流 (A) | 机械操作次数（有维护） (次) | 电气操作次数（免维护） (额定电流时) 次 |
|-------------|--------------------|--------------------------|
| 100A 及以下 | 20000 次 | 15000 次 |
| 160A~250A | 20000 次 | 6000 次 |
| 400A 及以上 | 15000 次 | 4000 次 |

(4) 低压塑壳断路器的额定极限短路分断能力 I_{cu} 不小于 36kA，额定运行短路分

断能力 I_{cs} 不小于 36kA。

3) 高分断小型断路器

每台小型断路器应按 IEC 和 GB 有关标准设计制造，额定分断容量不小于 25KA，额定操作电压单极不小于 230VAC，多极不小于 400VAC，机械寿命大于 20000 次。具短路瞬时，过载延时及欠电压保护，并且断路器脱扣电流必须可调（可调范围为 $0.7 \sim 1.0I_e$ ）。

4) 隔离开关、负荷开关

隔离开关、负荷开关应按 IEC 和 GB 标准设计和制造并符合低压开关柜的操作要求。

- (1) 开断和闭合均应速动，与操作者的动作快慢无关。
- (2) 开关使用类别至少为 AC22 并适合低压开关柜的总额定值。
- (3) 熔断体应从负荷开关处快速拆装。
- (4) 熔断体应按 IEC 和 GB 标准设计与制造并符合每个装置的相应要求。

5) 接触器

接触器应按 IEC 和 GB 标准设计与制造并符合每台低压开关柜的操作要求。

- (1) 使用类别至少为 AC-3，其机械寿命不小于 1 千万次、电气寿命不小于 120 万次。控制电容器的接触器为 AC-6B。

- (2) 每台接触器装有足够的辅助接点及附件以便其它用途。

6) 仪表及指示器

低压开关柜仪表及指示设备，其量程范围及精度应经监理工程师和业主同意，为了隔离及仪表设备的保护，根据需要应提供电压互感器、电流互感器、变送器、多功能综合电量测量装置、多功能测量装置及熔断器。

所有仪表设备、辅件及附件应按有关 GB、IEC 标准及规范制造并经型式及常规试验。

(1) 电流互感器

按 IEC185 标准的有关要求选用，也应考虑到使用处的特殊要求。电流互感器应满足初级额定短路电流及初级额定负载电流。电流互感器采用环氧树脂型，应符合规定的电流的要求。精度等级及负载，应配合继电器、仪表仪器的运行要求。电流互感器输出为 $0 \sim 5A$ ，测量用电流互感器准确度为 0.2S 级，保护用电流互感器准确度为 0.5 级，二次侧一端接地。

(2) 电流表

馈电回路采用嵌入式安装数显表，要求符合 GB/T13978—1992（数显表）、IEC51/73 标准，具有正规技术监督局认可的计量器具、合格证书和 ISO9001 认证证明。表计应能与互感器、分压器、分流器、电量变送器等配套使用，对电网中的电压、电流等电参量进行测量，采用数字方式显示。要求该产品具有精度高、隔离性强、性能稳走、抗振动、抗干扰等优点。该产品应具备各种尺寸，以便能在各种高低压柜型上使用，应具有安装简易、操作方便等优点，制造商还应确保产品的维护。具体参数如下：

| | |
|------------------|-------------------------|
| * 输入标准值： | 电压 100V、200V、380V AC |
| | 0~1200V DC |
| | 电流 1A、5A、AC |
| | 0~10A DC |
| * 过载能力： | 电流持续 1.2 倍，瞬时 10 倍/1 秒 |
| | 电压持续 1.2 倍，瞬时 2 倍/1 秒 |
| * 阻抗： | 一般电流端 $\leq 0.1\Omega$ |
| | 电压端 $\geq 1M\Omega$ |
| * 频率： | 45~65Hz、400Hz $\pm 5\%$ |
| * 精度等级： | 0.5 级，0.2 级 |
| * 显示范围： | -19999~19999 |
| * 输入电源： | AC、DC85~290V |
| * 电流功耗： | <3VA |
| * 绝缘电阻： | $\geq 100M\Omega$ |
| * 工频耐压： | 5kV/min 交流有效值（AC RMS） |
| * 平均无故障工作时间 MTBF | ≥ 50000 小时 |
| * 工作温度 | -20°C~70°C |

(3) 全功能综合电量测量装置

在低压开关柜和所有落地安装的动力配电柜的每路总进线开关和母联后装设 1 套全功能综合电量测量装置，通过数码显示在柜面，实时监察进线电源的各种电量信号（包括三相电流、三相电压、有/无功功率、有/无功电度、功率因数和频率等），也可通过 Modbus RS485 通讯口将上述这些信号及断路器状态信号送监控系统。

该产品应具有正规技术监督局认可的计量器具合格证书，制造商应具有 ISO9001 的认证证明。

该装置应有较强的抗干扰能力，能在恶劣的环境下正常工作，不管是在微弱之照

度下，还是完全漆黑的情况下，亮度等发光 LED 显示器都能提供清晰的数据显示。应有掉电保护功能，断电后能保存数据，恢复供电后能继续走字运行。具体技术参数如下：

| 技术参数 | | | 指标 |
|--------|--------|----------------------------------------|--------------------|
| 输入 | 网络 | | 单相、三相三线、三相四线 |
| | 电 压 | 额 定 值 | AC100V，220V，400V |
| | | 过负 荷 | 1.2 倍持续，瞬时：2 倍/30s |
| | | 功耗 | <0.8VA |
| | | 阻抗 | >200kΩ |
| | 电 流 | 额 定 值 | AC 1A、5A |
| | | 过负 荷 | 1.2 倍持续，瞬时 20 倍/1s |
| | | 功耗 | <0.2VA |
| | | 阻抗 | <20mΩ |
| | 频率 | | 45～55Hz |
| 输出（可选） | 电能脉冲 | 2 路脉冲输出 | |
| | 通讯 | RS－485/Modubs－RTU 波特率 4800、9600 可设定 | |
| 电源 | 范围 | AC、DC80～270V | |
| | 功耗 | <4W（静态） | |
| 工频耐压 | | | 2kv/1min 交流有效值 |
| 抗干扰性能 | | | 符合 GB6162 |

(4) 多功能测量装置

在低压开关柜中大的馈线回路和其它大于 55KW 的电机回路装设 1 套多功能测量装置，通过数码显示在柜面，实时监察进线电源的各种电量信号（包括三相电流/电压、有/无功功率、功率因数等），也可通过 Modbus RS485 通讯口将上述这些信号送监控系统。其余要求同全功能综合电量测量装置。

(5) 电流变送器

电流变送器用来检测回路的电流并将电流模拟量信号送至监控检测系统。

该变送器制造厂应具有 ISO9002—1994 的认证证明

电流变送器输入：AC 0~5A

频率：50Hz

辅助电源：AC 220V

其精度：0.2%FS

其输出信号：隔离的、线性的、4~20mA d.c，负载阻抗大于 500Ω；如有要求，还可带 Modbus 通讯口将电量送至监控监测系统。

7) 控制设备

所有控制、保护及仪表回路应与主回路隔离，低压开关柜控制回路电压采用交流 220V 并加性能可靠的 SCPD（短路保护装置）。

控制及保护回路应与仪表回路分开，主开关控制回路单独采用熔丝保护，所有按钮、指示器、选择器必须匹配，定型设计易于维修并考虑余量。

(1) 按钮和指示灯

按钮和指示灯式样应协调，起动按钮及指示灯采用绿色，停止按钮采用红色，急停按钮及指示灯采用红色，自锁旋转复位型。电动机机旁提供的急停按钮，应配备必要的型钢结构支架、托板等附件，以及能清楚地表示所控制设备的标志。所有按钮、指示灯配中文，英文标牌，文字最小高度为 3mm。

(2) 继电器

产品应符合 IEC65、IEC435 标准。

继电器辅助触点最小额定值为 220V，10A。

继电器采用积木式结构，相似于接触器的结构。继电器带可见指示器，用于指示继电器是否带电。时间继电器采用电子可调式。继电器和定时器应安装在导轨上，便于维修和保养，导轨上留 25%的空位置，以便将来增加继电器。

8) 功率因数补偿电容器及其控制器

功率因数补偿采用模组式动态无功补偿装置，要求能够快速投切模组单元并通过可控硅进行精确控制，其内部电容器为干式设计，损耗小，寿命长，可靠性高，安全性好，同时应防火的低压自愈型电容器，至少应满足以下性能：

- 标准：符合 IEC831-1，2
- 形式：自愈式的优质聚丙烯膜气体介质
- 额定电压：400V AC
- 额定频率：50 HZ
- 放电电阻：永久连接内装放电电阻器，
放电一分钟后电压 $\leq 50V$
- 介质损耗(包括放电电阻)： $\leq 0.25W/kvar$
- 耐压测试：端子间 2.15Un，10s
- 连接：三相
- 寿命：10 万工作小时

供货商提供的所有功率因数补偿柜均为自动智能补偿型，内设数字显示电子微处理器式的功

率因数控制器具有：自动/手动切换、可编程控制、有 12 个或以上的输出继电器、相序自动适应、三相/单相的功率因数控制、报警状态继电器、通信接口等功能，并有电压、电流、视在功率、无功功率、功率因数、报警状态、状态记录等监视与测量功能。控制器应满足以下性能指标：

工作电压：220V AC \pm 10%

频率范围：50Hz \pm 5%

输出接点：电压 \geq 380V 电流 \geq 1.5A

cos ϕ 设定范围：0.7 感性至 0.7 容性

补偿后 cos ϕ \geq 0.9

可变输出回路：1~12

切换延迟时间：1~120 秒可调

掉电释放延时：1~120 秒可调

对谐波不敏感

防护等级：IP20

9) 电涌保护器

电涌保护器应符合 IEC61643—11/II 级测试和 GB50057—94《建筑物防雷设计规范》（2000 年版）、GB50343—2004《建筑物电子信息系统防雷技术分类》的要求。

(1) 三相五线

(2) 最大持续工作电压 U_c ： \geq 385VAC

(3) 电压保护水平 U_p ： \leq 0.9KV

(4) 冲击电流的电流峰值： \geq 25KA(10/350 μ s)

(5) 后备熔丝：250A

(6) 模块化设计

(7) 全无电弧外泄

10) 变频器

本合同内所要求之变频器，必须经过了特殊设计专用于水工业的，既能处理变转矩负载也能处理恒转矩负载，不接受普通工业变频器及普通水泵、风机变转矩之变频器。

该装置应符合 IEC 和 GB 有关标准要求选用。电源电压 380VAC，控制电压 220VAC，频率 50Hz。

(1) 变频器的控制原理

变频器的控制原理要求采用 VVC plus—用于感应电机转矩和转速控制的一种无传感器矢量驱动系统，能确保产生优于传统的 PWM 控制的波形，要求变频器在 50 Hz 运行时，能输出完美波形 380V 电压，电压波形的畸变率小于 2.5%。

变频器必须能输出优质的正弦波电机电流和全圆励磁波形，使电机在变频器控制下运行与在电网下运行一样。不能给电机运行带来负面的影响。

变频器必须具有自动电机检测，电机自适应功能（AMA），满足变频器在不同电机匹配下，都能达到最佳输出。

变频器必须具有自动能量优化功能（AEO），确保在各种运行条件下将变频器的电压输出优化至电机的实际需求，将电机功率的消耗减少至最低程度。

变频器要求具有自动载波频率控制以提高电机的效率，降低电机噪声。

(2) 变频器的特性

变频器必须能与任何符合 IEC 标准设计的电机一起使用，而不需使用特殊的变频专用电机。同时不需降低电机的额定值，或导致电机的额外温升。此外，变频器在低速时也不需外置冷却风机。

变频器采用输出软开关技术，保证变频器的输出端到电机的电缆最大距离为300m。

变频器要求采用可开式冷却风道，以方便清理冷却风道内的结垢和杂物。

变频器在低速时，内置冷却风扇也能保持变频器正常工作而不需加设外置冷却风机。

(3) 变频器的电源输入和输出

额定输入电压为 $3\sqrt{3}380V \pm 10\%$ ， $50Hz \pm 2Hz$ 。

变频器的输出频率范围为 0—100Hz（最大可达 1000Hz），输出电压为 0~380V，并当主电源电压降至 342V 时，变频器必须能够对电机提供 380V 输出而不降低额定值。

变频器的加减速时间为 0~3600 秒可调或变频器自动根据负载控制。

(4) 变频器的软硬件配置要求

变频器所配置的输入双直流电抗器、电磁干扰滤波器及其他部件，一定要求是内置式的，同时必须与变频器同一品牌，以保证变频器的整体输出性能。

➤ 信号输入端

可编程数字信号输入数目：8 个

可编程模拟电压信号输入数目：2 个（0~10V）

可编程模拟电流信号输入数目：1 个（4~20mA）

可编程脉冲信号输入数目：3 个

➤ 信号输出端

可编程数字和模拟信号输出数目：2 个，（4~20mA）

可编程继电器输出数目：5 个

可按要求增加 4 个继电器输出，以作为信号反馈或控制连锁要求。

以上输出端口可按要求作为准备、运行、故障、停止的信号输出。

变频器可不提供串行通讯接口，但必须预留今后发展需要增加通讯口的接口。

变频器必须内置有双通道 PID 控制器，此 PID 控制器能同时接受多达两个传感器

的反馈，进行最小、最大、合计、差额、平均、二分区最小和二分区最大的计算。设定值可在调节器中直接编程，同时设定值可直接显示温度、压力的单位，以方便实现控制功能。

变频器的操作控制面板要求具有可在线拆卸及参数下载和复制的功能，可轻易将一台变频器的编程内容拷贝到另一台变频器中去。变频器的操作控制面板必须为特大液晶显示，可选择任意四种参数并同时达到四行显示。面板上的手/自动切换按钮可轻易实现两种控制方式的转换。

变频器要求可显示并记录电机的“总消耗量 KWh”和“总运行时间”，而不加其他额外的仪表。

变频器要求具有自动监测环境温度的功能，控制变频器的冷却风扇的起停，以延长冷却风扇的使用寿命。

变频器具有“飞速”启动的功能，变频器能够启动还在旋转中的电机。

(5) 变频器的谐波要求

变频器必须内置标准的双直流电抗器（必须与变频器同一品牌）。从而避免一般的输入交流电抗器所导致 压降，以满足 IEEE519 标准的 THVD 和 THID 的要求。

对变频器的谐波要求还必须满足最新的 EN61000—3—2 之标准，总谐波畸变率必须小于 2.5%。

所有直流电抗器必须采用内置式以达到最佳谐波抑制效果。

变频器不得影响周边其他正确安装的标准电器产品。

变频器要求良好的电磁兼容性，变频器所有的部件必须置于金属的壳体内，以增强抑制电磁干扰的能力。

变频器要求可提供内置的 RFI（抗无线电干扰）滤波器（必须与变频器同一品牌），以满足 EN55011—1A/1B 标准的要求。

(6) 变频器的保护功能

变频器必须具有主电源过压、欠压、缺相、输入不平衡等电源故障保护。

变频器必须具有变频器过流、变频器过载，中间直流过高/低，变频器温升过高，给定信号过高/低、反馈信号过高/低、变频器故障、通讯故障保护的功能。

变频器必须具有输出短路、电机过载、电机相间/相地短路、电机温升过高、电机缺相和接地故障保护。

变频器应能至少支持四个及以上的程控跳越带宽，使电机能跨越诱发系统谐振的转速，使电机在整个速度范围内和可变负荷稳定运行。

11) 软启动器

该装置应符合 IEC947 有关标准要求选用。电源电压 380VAC，控制电压 220VAC。

该装置在应用过程中应能有效减少对电网的冲击和污染，保护负载，延长其使用寿命。该装置须内置电机短路、过载、过热、电源缺相等保护功能，无论电机在软启/停过程中或是在正常运行时，该装置均可以实现上述保护，而且在电机正常运行时，该装置应是低损耗的。该装置还须具有 4~20mA 的电流模拟量输出，将电流模拟量信号送至外接端子以供 PLC 采集。

软启动应采用闭环电流控制，可以对启动电流进行精确的控制和方便的调整。

该装置应具有如下功能：

- (1) 电动机软起动功能，起动时间可调。
- (2) 电动机软停止功能，停止时间可调。
- (3) 初始电压可调。
- (4) 限流功能可调。
- (5) 堵转电流产生时，该装置能在 50ms 内自动切断，并发出故障信号。
- (6) 该装置应具备故障自我诊断和显示，保护功能
- (7) 该装置须具有良好的散热通风形式。

技术参数：

- 电源电压：3×200~525V AC
- 控制电压：230V（+10%/—15%）
- 继电器输出：4 个（可编程）
- 热敏电阻输入：1 个
- 设置今后需要 RS485 通讯口时的扩展接口
- 故障自诊断并显示故障代码
- 主要保护：具有保护电机过载，相不平衡（灵敏度可调），相序保护，欠流跳闸，电机热敏电阻检测，功率回路检测，防止反转和堵转保护等。
- 其它：口令保护，电机温度显示，直流制动。

12) 电机起动装置

(1) 直接起动装置

电机直接起动装置应符合 IEC 和 GB 要求，额定电压应不小于交流 440V，额定操作电流应不小于电动机满载运行时的电流。

短路保护装置应满足 IEC 和 GB 有关条款的要求，确保能承受的短路电流不小于规定值，并能确保电动机回路最大起动电流。

起动器应能满足自动及手动操作要求，额定控制电源电压应等于交流系统额定电压，控制回路为交流系统时，额定控制回路电压为 220V。

起动装置应包括但不限于下列组件：

- 1 只塑壳断路器
- 1 只接触器（正反转电机为 2 只接触器）
- 1 只热继电器
- 1 只起动按钮（白色），1 只停机按钮（红色）（正反转电机设正转起动、停机按钮，反转起动、停机按钮）
- 1 只紧急停车按钮（红色）
- 若干只控制继电器（根据需要）
- 1 只远距离自动控制/手动转换开关（根据需要）
- 1 只运行指示灯（白色），1 只停止指示灯（绿色）
- 1 只故障指示灯（黄色）

起动装置应依照 IEC 和 GB 要求进行操作试验及绝缘试验等定期试验。

起动器应能满足电动机在额定参数条件下时全压起动，并能迅速有效地通断回路。该装置应具有电动机及馈出线的控制和保护功能应同时满足就地控制及远距离操作的要求。

起动器应包括但不限于以下保护：

- 短路保护
- 过载保护
- 温度保护
- 泄漏保护（水下电机）。

(2) 软起动装置

该装置应符合 IEC947—4—1 要求，额定操作电压应不小于交流 400V，额定操作电流应不小于电动机满载运行时的电流。

每套装置额定控制电源电压应等于交流系统额定电压，控制回路为交流系统时，额定控制回路电压为 220V。

每套装置应包括但不限于下列元件：

- 1 套三相熔断器（软起动器快速保护）

- 1 套低压塑壳断路器
- 2 套三相接触器（一次主回路和旁路各用 1 套）
- 1 套三相热继电器
- 1 套软起动器
- 1 付开停按钮
- 1 只紧急停车按钮
- 1 只控制继电器（根据需要）
- 1 只就地手动/自动控制转换开关
- 1 只运行绿色指示灯
- 1 只故障黄色指示灯

起动装置应依照 IEC947—4—1 进行操作试验及绝缘试验等定期试验。

起动器应能满足电动机在额定参数条件下时软起动和软停止，并能迅速有效地通断回路。

(3) 变频器装置

该装置应符合 IEC 要求，额定电压应不小于交流 440V，额定操作电流应不小于电动机满载运行时的电流，额定频率为 50Hz。

每套装置额定控制电源电压应等于交流系统额定电压，控制回路为交流系统时，额定控制回路电压为 220V。

每套装置应包括但不限于下列元件：

- 1 套三相熔断器（变频器快速保护）
- 1 套三相接触器
- 1 套变频器（内置满足电磁兼容性的滤波器、输入双直流电抗器、输出电抗器）
- 1 套散热装置和温度监测装置

其它为满足要求设置的元器件

起动装置应依照 IEC 标准进行操作试验及绝缘试验等定期试验。

变频器应能满足电动机在额定参数条件下时调节电机转速，并能有效地抑制电源侧过电压，减少谐波电流，降低由变频器产生的射频干扰。

承包人应配套供应连接低压开关柜间的母线槽，规格与低压柜内母排相同。

本控制器由水下电机配套供应，该装置应能将电机内部的温度和泄漏等传感器信号转换成数字量报警信号，并具有电机运行和各种故障的信号指示面板。该装置装在设备配套控制柜（箱）内。

13) 端子

用于控制的端子采用螺丝压紧连接，当有多根连线时，应采用跨接片。用于电源进线和馈出线的端子采用铜螺母和馈紧螺母连接，端子的尺寸和空档应适应电缆的规格和连接片。

14) 连接线

柜（箱）内连接线采用 PVC 绝缘电缆，电压等级为 0.10KV，符合 IEC 有关标准，采用多股铜芯导线，截面不小于 2.5mm^2 ，所有导线采用连接片连接。柜（箱）内布线沿水平和垂直方向敷设在金属或 PVC 线槽内。不允许斜角穿过任何框架或在自粘式线缆架上敷设。在每一连接点和端接处，每一根导线提供与施工图相符的标记套图，双向标记应相同。

15) 标牌

标牌采用有机玻璃前刻字。

viii. 在制造厂检查和试验

所有的低压开关柜应按总要求在制造厂检查和试验，以表明其运行性能以及设备，材料和结构在电气、机械上的完整性。

1) 检查的通知和试验所需的设备

承包人应发出工程进展和检查时间的通知并提供所需要的设备，由业主代表进行检查和现场试验。

2) 型式试验

产品的型式试验应提供给业主复查和确认，所提供的低压开关柜与型式试验的开关柜应具有相同的质量和标准。

3) 批准的证书

在制造厂检查和试验以前，一切有关权力机构以及专业的试验实验室批准的证书应提交业主研究。

4) 试验的范围和方法

所有的低压开关控制柜均应按 IEC 和 GB 的要求以及每只部件有关标准进行试验，所有的试验方法已在上述 IEC 文件中涉及到。

5) 常规检查和试验

常规试验应包括但不限于：

(1) 视觉检查设备的质量、结构、防护等级和涂层。

(2) 所有手动功能、导轨、插头系统、门板等等的机械操作。

- (3) 所有控制、保护和监测设备的电器操作。
- (4) 可能进行的保护系统在预定变化范围和整定值内的模拟试验（外加电压和电流）。
- (5) 功能性试验包括模拟操作和所有自动和可编过程控制的程序试验。
- (6) 熔断器的型式及额定值的视觉检查。
- 6) 记录

所有的试验应按预定的程序安排和进行，记录报告要由试验人员和制造厂质量控制人员签字。

六、 动力配电柜（箱）

i. 范围

本章节涉及到本工程所有低压动力配电柜（箱）的设计、制造、供应、指导安装及调试的总要求。

ii. 参考标准

本节内容要求同低压开关柜相关章节内容。

iii. 提交

按照合同有关章节的要求和批准前，提交业主所提出的澄清问题。

iv. 动力配电柜（箱）的总体结构

动力配电柜（箱）用于系统电压低于 1kV 并应按 IEC、GB 标准及电业部门的要求进行设计。

动力配电柜（箱）的设计应包括功能单元，控制保护以及仪表设备，对每个装置留有适当的空间便于进线和出线电缆的接线、扩展、固定件的维修及部分组件的调换，还要考虑到今后的调节和安装。

动力配电柜（箱）在最大短路故障时应能承受由此引起的电气、热及机械应力。在故障条件下所产生的气体通过压力释放口排放，压力释放口的位置不允许朝向操作人员。

动力配电柜（箱）应为固定式结构，柜体为前开门检修，可靠墙安装。柜体外形尺寸应符合附图所示配电室的尺寸位置。所有柜体高度不大于 2200mm，厚度不大于 600mm，宽度不大于 800mm，柜体做成易于吊运及易于铲入底部运输的形式。每个配电柜（箱）的安装单元室、母线室、电缆室之间应隔离，以防止事故的扩延。安装单元室前装有安全防护板，使操作者与带电部分完全隔离，防护等级 IP4X，室外动力箱采用 IP65。

动力配电柜（箱）内每个装置应连续运行，其防护等级应符合 IEC、GB 要求的 IP42。

动力配电柜（箱）应是优质薄钢板结构、型钢支架，厚度不小于 2mm，以铆钉、自攻螺丝结合成坚固的一体。

组件板、门、罩子和饰框的总装配应平滑、嵌装和无波纹出现，应提供所必须的肋和支架以减小撞击，保证功能单元装配既整齐又牢固。

应避免出现未经加工的毛边，角和边缘都应是园角形，焊接处和接地处要平滑，不允许出现裂缝接点和断裂。

曲拐、手柄、表计和附件的切割应锐利、干净、切到设备的边缘，门应装有铰链和锁，铰链之间最大距离不超过 600mm，装有设备的门不应由于重量或大小而引起下垂。

可移动的门和饰框应安装在铰链、销子或托架上，并且采用工具或钥匙操作的紧固件来固定。每扇箱门需有一个可锁的不锈钢手柄，当门关紧后，门上的衬垫应能有效密封。

采用铜导线将门与接地的外壳相连，门上设置开启限幅机构，防止损坏铰链和油漆表面。

动力配电柜（箱）安装所需要的附件应由承包人提供，安装方式应由承包人负责说明。

承包人应承担所有穿线管、电缆、仪表管路等控制箱连合处的边界工作，包括管线固定及箱底密封所必需的附件。

承包人应提供合适的电缆夹具，确保进线电缆的重量不要由电缆密封套承受。

承包人应提供便于安装的提升钩。必要处，承包人还应提供用于箱内阻抗发热时的通风或冷却设施。箱内配所需的电气元件电缆进出线及接地端子。

v. 涂层

每台动力配电柜（箱）内外应采用环氧树脂粉末喷涂，喷涂层不小于 40μm，喷涂前应进行除油、除锈或磷化处理，涂层颜色要得到业主同意。

vi. 动力配电柜（箱）内的动力线

动力配电柜（箱）的动力线应供有进线、出线的主回路，功能单元之间的相互连接，动力线应根据要求采用母排或电缆并适应每个装置的额定电压额定电流和最大故障条件。

1) 母排

母排系统应符合 IEC 和 GB 要求及有关规范并且全封闭在动力配电柜（箱）的分舱内。

母排绝缘符合配电柜（箱）的工作电压。母排应按 IEC 和 GB 要求采用刚性硬拉高导电的电解铜，母排的截面在整个长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流。

母排的接点应确保有效的导电和牢固地连接，不同金属的联接处应防止腐蚀。

母排的洞应在制造厂内预先钻好，钻得光洁，母排的夹紧螺栓应采用高拉伸的不锈钢。

母排不应由功能单元支撑，支持母排的绝缘子或其它材料应有合格的性能，以适应机械及电气的要求。

三相母排分别为 L1、L2、L3，相色分别为 L1 相黄色，L2 相绿色，L3 相红色。

L1、L2、L3 三相母排的排列应该是：

上下布置，由上而下排列为 L1、L2、L3 相。

水平布置，由柜后向柜前排列为 L1、L2、L3 相。

引下线布置，由左至右排列为 L1、L2、L3 相。

动力配电柜（箱）的母排的排列应便于电缆连接，检查及维修。为便于发展，母排的终端应钻孔，并支撑，以能承受故障条件。

2) 电缆

电缆仅用于动力配电柜（箱）内动力线并要得到业主书面同意，电缆应是聚氯乙烯绝缘硬拉的高导电的多股铜芯线，符合 IEC 和 GB 的有关标准。

电缆应整齐地排列和牢固地支撑以承受指定的故障条件。

3) 中性和接地母排

提供满足系统要求的中性和接地母排，上述母排要预先钻孔便于连接。

4) 色标

在动力配电柜（箱）内的动力线采用相色识别，颜色可以是连续的或以有规律的间隔及动力线两端漆 50mm 宽的色带。

色标应涂漆或注入标准绝缘漆。

vii. 动力配电柜（箱）的辅助导线

连接控制、保护及仪表设备的小线，电流回路应为截面不小于 2.5mm^2 的多股铜导线，其它回路应为截面不小于 1.5mm^2 的多股铜导线，绝缘等级为 0.10KV。

辅助导线必须有单独的通道，不得敷设在母线仓内。

柜（箱）内小线应整齐地排列夹紧。

所有不与主回路连接的小线应采用同一种醒目的颜色并在端子处具有持久的标记符合 IEC 和 GB 标准。

每一功能单元或组件的柜内外小线必须在端子排上接口，带电的端子应标识以示安全，柜内留有 25% 的备用端子，每根导线将固定在专用的端子上，复式端子利用连接片，每项设备将从公共的中性排上单独引出一根中性线。

viii. 动力配电柜（箱）的功能单元

本节内容要求同低压开关柜相关章节。

ix. 涂层

本节内容要求同动力配电柜相关章节内容。

七、设备配套控制柜（箱）

i. 范围

本节涉及本工程范围内所有设备配套控制柜（箱）的设计、制造、供货、指导安装和调试的总要求。

ii. 设备配套控制柜（箱）的总体要求

设备配套控制柜（箱）门上都应有一个功能标签，该标签为一块透明无色塑料材料，厚度不小于 3mm，倒角后的边缘厚度不小于 1.5mm，每块标签应镭刻并上漆。所有的标牌需经业主核准。标签需用螺丝，铆钉或仪器框架固定在外壳和门上（不允许用粘合剂）。每项安装在内部的装置应有一个标签来指示其在回路图中的参考编号和熔体的电流等级，该标签应在白色的塑料上镭刻上黑色的字并用螺丝、铆钉固定（不允许用粘合剂）。

应提供所有主回路的接线并应在箱内与端子排端接，以保证电缆在现场整齐的端接。

应提供所有辅助回路的接线包括传输单元之间的内部接线，功能单元之间的接线应在端子排中端接，并在接点处贴上一警告标记。外部控制设备的接线应在端子排端接，以保证控制电缆在现场整齐的端接。每个功能单元组及外接端子排应用一块凸出的三聚氰胺片进行分割，并贴上一警告标记和功能组记号。

每扇柜（箱）门需有一个可锁的不锈钢手柄，当门关紧后，门上的衬垫应能有效密封。

所有的外部附件如门铰链，手柄和外壳固定螺栓都需防腐蚀及抛光处理以保持外观整洁统一。

不允许使用自攻式的螺丝。

设备配套控制柜（箱）内应留有足够空间便于电缆进出。

所有熔断器、开关、隔离设备应安装在底板上，采用母排连接，正面检修。

外部门和开关的手柄、按钮和指示灯护罩应互相协调。

采用铜导线将门与接地的外壳相连，门上设置开启限幅机构，防止损坏铰链和油漆表面。

设备配套控制柜（箱）安装所需要的附件应由承包人提供，安装方式应由承包人负责说明。

设备控制柜（箱）应采用优质 316 不锈钢结构，户内型防护等级为 IP42，户外型防护等级为 IP65，型钢支架，厚度不小于 2mm，以铆钉、自攻螺丝结合成坚固的一体。

所有柜（箱）体高度不大于 2000mm，厚度不大于 600mm，宽度不大于 1000mm。采用前检修前开门可靠墙安装的结构形式。

除落地式控制柜（箱）安装在镀锌中碳钢槽钢上，槽钢用螺栓牢固地与地坪连接外，其余控制箱应采用支架、抱箍和托臂等附件将控制箱牢固地安装在墙、柱、和地坪上。

承包人应承担所有穿线管、电缆、仪表管路等控制柜（箱）连合处的边界工作，包括管线固定及柜（箱）底密封所必需的附件。

承包人应提供经合适的电缆夹具，确保进线电缆的重量不要由电缆密封套承受。

承包人应提供便于安装的提升钩。必要处，承包人还应提供用于柜（箱）内阻抗发热时的通风或冷却设施。柜（箱）内配所需的电气元件电缆进出线及接地端子。

iii. 设备配套控制柜（箱）的电气控制要求

每台设备配套控制柜（箱）供电电源为一路三相四线（L1~L3、PEN 线）或三相五线（L1~L3、PE、N 线）380/220V 低压电源。控制柜（箱）内部所需的控制电源由承包人配套供应，控制电源为交流 220V。

设备配套控制柜（箱）接受电源侧应设总塑壳空气开关，开断容量不小于 35kA/1s，空气开关应有短路保护。总塑壳开关前应设隔离开关作为明显断开点，容量与进线塑壳开关匹配。

设备配套控制柜（箱）无论在手动/远动状态下均应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
- 水下电机应提供干运行保护、泄漏保护等，

➤ 另外根据电机特性提供的专用保护。

设备配套控制柜（箱）安装在机旁时，面板上应设开（正反转）一停按钮、远动一手动转换开关、紧急停车按钮、开一停一故障指示灯，不另设按钮箱；设备配套控制柜（箱）不安装在设备附近时，面板上应设紧急停车按钮、开一停一故障指示灯，另设就地按钮箱，按钮箱上设开（正反转）一停按钮、远动一手动转换开关、紧急停车按钮、开一停一故障指示灯等。

远动时可通过监测监控系统的现场检测信号自动控制。

重要设备和单机容量 $\geq 7.5\text{kW}$ 的一般电机回路设电流表。

设备配套控制柜（箱）应向 PLC 监控系统提供（包括但不限于）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/远动状态信号（无源触点）
- * 如需要，还应有每台水泵的电流信号，频率信号（4~20mA），见自控信号表

设备配套控制柜（箱）应接受由监控系统来的开/停命令（无源触点，变频器为模拟量信号），该控制命令由监控系统提供。

所有状态信号及控制命令应接至端子排，触点信号和模拟信号分开排列。设备配套控制柜（箱）内应根据功能要求留有足够的端子，并预留 25%的空端子。

iv. 设备配套控制箱内的动力线和辅助导线

本节内容要求同动力配电柜（箱）相关章节。

设备配套控制箱内的功能单元

1) 低压塑壳断路器和接触器

塑壳断路器应按 IEC 和 GB 的标准设计制造，额定电压为交流 380V，额定开断电流不小于 36KA，具有短路瞬时，过载延时及接地故障保护。

塑壳断路器应符合下列条件：

采用手动操作并带电磁脱扣器及短路瞬时脱扣器，特殊要求时可设计成遥控分励脱扣器，带附件及辅助设备。

2) 小型断路器

小型断路器应按 IEC 和 GB 标准设计制造，额定操作电压单极应不小于交流 230V，多极应不小于交流 400V，额定开断电流不小于 6KA，机械寿命不小于 20000 次，具有短路瞬时，过载延时保护。

3) 接触器

接触器为户内使用的空气开断型电磁机械开关，应符合 IEC 和 GB 标准

所有接触器应能在通电持续率为 60%且使用类别为 AC3 时，能不间断或间断地正常运行。

接触器额定开断电压应不小于交流 660V，额定操作电压应不小于交流 440V。

额定的操作电流应不小于起动时的额定操作电流。

接触器采用积木式结构，应易于调换线圈及触头。接触器的试验位置应为常开，且在任意的安装位置均可正常操作，所有端子从正面连接。

每一接触器带 8 付辅助触头，4 付常开 4 付常闭，辅助触头和接触器之间采用插接安装。

4) 热继电器

热继电器应满足 IEC 和 BG 有关条款的要求，

承包人应在规定的格式上提供时间电流特性曲线。曲线公差应不超过 $\pm 10\%$ 。

额定控制电流应不小于起动时的额定操作电流。

5) 隔离开关、负荷开关和双投开关

隔离开关、负荷开关和双投开关应按 IEC 和 GB 标准设计和制造并符合低压开关柜的操作要求。

(1) 开断和闭合均应速动，与操作者的动作快慢无关。

(2) 开关使用类别至少为 AC22 并适合低压开关柜的总额定值。

(3) 熔断体应从负荷开关处快速拆装。

(4) 熔断体应按 IEC 和 GB 标准设计与制造并符合每个装置的相应要求。

6) 变频器

本节内容要求同低压开关柜相关章节。

7) 软启动器

本节内容要求同低压开关柜相关章节。

8) 电机起动装置

本节内容要求同低压开关柜相关章节。

9) 电流互感器

按 IEC 和 GB 标准的有关要求选用，也应考虑到使用处的特殊要求。

电流互感器应满足初级额定短路电流及初级额定负载电流，电流互感器均匀装置在馈电回路侧。电流互感器采用环氧树脂型，应符合规定的电 流的要求。精度等级及负载，应配合继电器、仪表仪器的运行要求。电流互感器输出为 0—5A，测量用电流

互感器精确度为 0.5S 级，二次测一端接地。

10) 电流表

本节内容要求同低压开关柜相关章节。

11) 按钮和指示灯

按钮和指示灯式样应协调，起动按钮及指示灯采用白色，停止按钮采用红色，停机指示灯采用绿色，急停按钮采用红色，旋转复位型。电动机机旁提供的急停按钮，应配备必要的钢结构支架。托板等附件，以及能清楚地表示所控制设备的标志。所有按钮、指示灯配中文、英文标牌，文字最小高度为 3mm。

12) 控制继电器

产品应符合 IEC 和 GB 有关标准。

继电器辅助触点最小额定值为 220V，10A。

继电器采用积木式结构，相似于接触器的结构。继电器带可见指示器，用于指示继电器是否带电时间继电器采用电子可调式。继电器和定时器应安装在导轨上，便于维修和保养，导轨上留 25%的空位置，以便将来增加继电器。

13) 电流变送器

电流变送器用来检测电机的电流。

该变送器应具有 ISO9002—1994 的认证证明

电流变送器输入：AC 0~5A

频率 50Hz

辅助电源 AC 220V

其精度 0.2%FS

其输出信号：隔离的，线性的，4~20mA d.c，负载阻抗大于 500Ω。

14) 功率变送器

功率变送器用来检测电机的功率

该变送器应具有 ISO9002—1994 的认证证明

输入电压：AC 400V。

15) 水下电机温度泄漏保护的控制器

本控制器由水下电机配套供应，该装置应能将电机内部的温度和泄漏等传感器信号转换成数字量报警信号，并具有电机运行和各种故障的信号指示面板。该装置装在设备配套控制柜（箱）内。

16) 电涌保护器

污水厂的电气及仪表自控系统建立可靠的防雷及电涌保护系统，从配电、接口、总线到信号都需配防雷和浪涌保护措施。对进出建筑物的交流电源线应根据导线所通过的防雷保护区和不同的供电方式，在被保护设备前安装达到以下指标要求的防雷器。各级防雷设备应采用同一公司、同一品牌的产品：

(1) 当电气控制、配电柜（箱）安装在 LPZOA 区（户外）时，柜（箱）内的防雷器 1(或组合)的保护参数应符合如下要求：

- 雷电冲击电流：20kA(10/350 μ s)， 100kA（8/20 μ s）
- 电压保护级别： ≤ 2 kV
- 响应时间： ≤ 25 ns

(2) 当电气控制、配电柜（箱）安装在 LPZOB 区（户内）时，柜（箱）防雷器 2(或组合)的保护参数应符合如下要求：

- 雷电冲击电流：40KA(8/20 μ s)
- 电压保护级别： ≤ 2.1 kV
- 响应时间： ≤ 25 ns（三相五线为 1 μ s）

(3) 当电气控制、配电柜（箱）安装在 LPZ1 区（户内）时，柜（箱）防雷器 3(或组合)的保护参数应符合如下要求：

- 雷电冲击电流：20KA(8/20 μ s)
- 电压保护级别： ≤ 2.1 kV
- 响应时间： ≤ 25 ns（三相五线为 1 μ s）

(4) 6/0.4kV 变压器低压侧第一级电源设置的防雷器 4 的保护参数应符合如下要求：

- 雷电冲击电流：50KA(10/350 μ s)
- 电压保护级别： ≤ 0.9 kV
- 响应时间： ≤ 100 ns

17) 端子

用于控制的端子采用螺丝压紧连接，当有多根连线时，应采用跨接片。用于电源进线和馈出线的端子采用铜螺母和馈紧螺母连接，端子的尺寸和空档应适应电缆的规格和连接片。

相线之间用隔板分隔，电源端子进线上加保护板，上面用黄底黑字作警告标志。

每一节端子配清晰、持久的、与施工图相符合的回路名称标记。端子的安装高度离柜底大于 300mm，小于 700mm。应提供电缆支架及夹件（装在底板和端子之间）。

18) 连接线

柜（箱）内连接线采用 PVC 绝缘电缆，电压等级为 0.10KV，符合 IEC 有关标准，采用多股铜芯导线，截面不小于 2.5mm²，所有导线采用连接片连接。柜（箱）内布线沿水平和垂直方向敷设在金属或 PVC 线槽内。不允许斜角穿过任何框架或在自粘式线缆架上敷设。在每一连接点和端接处，每一根导线提供与施工图相符的标记套图，双向标记应相同。

19) 标牌

标牌采用有机玻璃前刻字，颜色由业主确认。

八、 有源滤波装置

i. 范围

本章节涉及到本工程所有有源滤波装置的设计、制造、供应、指导安装、试验及试运转的总要求。

ii. 参考标准及参数规格

a) 开关频率：恒定，大于等于 40kHz；

b) 环境温度：-10℃～+50℃；

c) 系统结构：模块化插拔式结构，一次、二次线均通过接插件完成，可实现系统带电热插拔功能，通过系统监控模块控制，与其它模块协调工作，各模块也可脱离系统监控模块独立完成补偿；

d) 系统在线扩容：APF 具有可扩展功能，根据项目实际非线性负载增长的需要，能够添加功率模块进行扩容，且支持在线不断电扩容；

e) 系统容错能力：当监控模块或某个功率模块故障，其他功率模块能继续正常工作，而不需要人工干预，同时报警提示，不影响系统中其它设备的正常工作，不对电网安全造成任何影响，且故障模块可在线更换；

f) EMI 特性：符合<<YD/T983-1998 通信电源设备电磁兼容性限值及测量方法>>，具有国家 CNAS 认可实验室检测报告；

除本标书提出的技术规定外，所有设备还应符合下列标准。

本节的有关标准包括但不限于以下的 IEC 标准和相应的 GB 标准。若 IEC 标准与 GB 标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。

GB/T 7251.1-2013 低压成套开关设备和控制设备

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 14549-93 电能质量公用电网谐波

GB 17625.1-2012 电磁兼容限值谐波电流发射限值

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|
| GB/T 12325-2008 | 电能质量供电电压允许偏差 |
| GB/T 12326-2008 | 电能质量电压波动和闪变 2008 |
| GB/T 15543-2008 | 电能质量三相电压允许不平衡度 2008 |
| GB/T 15945-2008 | 电能质量电力系统频率允许偏差 2008 |
| GB/T 14598-2017/XG1-2019 | 量度继电器和保护装置 |
| GB/T 19862-2016 | 电能质量:监测设备通用要求 |
| GB/T 18481-2001 | 电能质量: 暂时过电压和瞬态过电压 |
| IEC61000-4-30 | 测试和测量技术电能质量测量方法 |
| IEC 61642 | 受谐波影响的工业交流电网、过滤器和并联电容器的应用 |
| IEC 61000-2-4 | 电磁兼容(EMC)第 2 部分: 环境—第 4 分部分: 工厂低频传导骚扰兼容水平 |
| IEC 61000-4-7 | 电磁兼容(EMC)—第 4 部分: 试验和测量技术—第 7 分部分: 供电系统及所连设备谐波和谐间波和测量和测量仪器导则 |
| GB/17625.1-2003 | 电磁兼容限值谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16A$) |
| GB/17625.2-1999 | 电磁兼容限值对额定电流不大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制 |
| GB/Z 17625.3-2000 | 电磁兼容限值对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制 |
| GB/Z 17625.6-2003 | 电磁兼容限值对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制 |
| DL/T586-2008 | 电力设备监造技术导则 |
| GB 50150-2016 | 电气装置安装工程电气设备交接试验标准 |

上述所有的规范、标准应是投标前一个月的有效版本。

投标人使用的标准如果在本技术标书中没有规定,就应对所用的标准进行说明。当所用的标准和实施规则等效于或优于技术标书的要求时,该标准才可能为招标人接受,投标人应清楚地说明用于替代的标准或实际使用的标准,并提交所用标准或实施的规范,明显的差异点要说明。

品牌为知名品牌,如:阿若斯、伊凯基、督凯提等,或同等档次的产品。

iii. 提交

按照标书有关章节的要求和批准前,提交招标人所提出的澄清问题。

iv. 总体结构

有源滤波器柜体结构的基本骨架为组合装配式结构，与低压开关柜并列组柜，应与本期使用的低压开关柜柜体保持一致，其结构相关要求见低压开关柜相关要求。

柜体内的不同功能模块电路应采用独立的隔室，室与室之间用钢板或高强度阻燃环保塑料功能板相互隔开。

柜体内零部件尺寸、隔室尺寸，均实行模数化。

柜体参考尺寸不大于：W800xD1000xH2200（mm），柜体宽度参见招标附图。

柜门应开启灵活、开启角度不小于 90°。紧固连接应牢固、可靠，所有紧固件均具有防腐镀层或涂层，紧固连接有防松脱措施。

柜体的颜色应与低压开关柜保持一致。

v. 母排、动力线和辅助导线

主电路母线和导线的允许载流量应不小于可能通过该电路最大工作电流的 1.5 倍。

柜内的母线材料选用优质铜材（T2），母线铜排均需作镀锡防腐处理。

母线连接应紧固、接触良好、配置整齐美观，母线之间或母线与电器元件端子连接处应采取防电化腐蚀的措施，并保证载流件之间的连接有足够的持久压力，但不得使母线受力而永久变形。

母线的材料、连线和布置方式以及绝缘支持件应满足装置的预期额定短路耐受电流的要求。

根据电缆截面大小配置接线端子。

接线用的有效空间允许连接规定材料的外接导线和线芯分开的多芯电缆，导线不应承受影响其寿命的应力。

电缆入口处装有电缆套，在电缆正确安装好后，能够达到所规定的防护等级。

辅助电路绝缘导线的截面应根据要承载的额定工作电流来选择，电流回路应为截面不小于 2.5mm² 的多股铜导线，其它回路应为截面不小于 1.5mm² 的多股铜导线。

辅助电路的布线应整齐美观，不应贴近具有不同电位的裸露带电部件或有尖角的边缘敷设。导线不应自由晃动，应采用适当的支撑或装人行线槽内。

连至移动部件(例如门)上的电器元件的导线应采用多股铜芯绝缘导线。设计时应考虑到当该部件移动时不使连接导线承受过大的张力和产生机械损伤。

接线应在固定端子上进行，导线中间不允许有接线点，所有接线点应牢固、接触良好、并有足够的持久压力。

一个接线端子一般只能连接一根导线，必要时允许连接二根导线，当需要连接二

根以上导线时，应采取适当措施，以保证导线的可靠连接。

连接到发热电器元件上的绝缘导线应考虑到发热元件对导线绝缘层的影响，应采取适当措施。

辅助电路绝缘导线的端部，应有与图样要求一致的连接标记，标记应清晰耐久。

绝缘导线的额定电压，不得低于相应电路的额定工作电压。

vi. 保护性接地

柜内设有独立的 PE 接地系统，并且贯穿整个装置，PE 线的材料采用铜排，能与低压开关柜柜体、接地保护导体通过螺钉可靠连接，其电阻值应不大于 0.01 欧。

柜体底板、框架、金属外壳及可打开的门体等外露导体部件通过金属螺钉和金属铰链等直接的相互有效连接，或通过由保护导体完成的相互有效连接以确保保护电路的连续性。

保护导体能承受装置的运输、安装时所受的机械应力和在单相接地短路事故中所产生的机械应力和热应力，其保护电路的连续性不被破坏。

保护接地端子设置在容易接近之处，当罩壳或任何其它可拆卸的部件移去时，其位置能保证电器外壳与接地极或保护导体之间的连接。

保护接地端子的标志能清楚而永久性地识别。

vii. 主要技术要求

有源电力滤波器应根据电网运行方式的变化和负载的波动自动调整输出，以抵消电网中的谐波。

有源电力滤波器应独立于电网阻抗及系统阻抗之外，不受电网阻抗和系统阻抗变化的影响；但当电网中谐波电流发生变化时，应能动态适应并自动调整工作状态。

有源滤波器主回路变流器应采用双重化配置，交错运行，最大限度地减小纹波。

有源滤波器自身的高频纹波不能回馈到电网，对其它系统和设备造成干扰；低压母联合闸运行时，两段母排上的有源滤波不会互相干扰，不会影响整个系统造成谐波叠加。

能够滤除 2~50 次范围内的各次谐波，可根据要求设定需要滤波的谐波次数。

有源电力滤波器应有无功补偿功能，能同时进行滤波和无功补偿，无功补偿功能的投入使用应可进行设定。

滤波装置在滤波的同时必须避免过补偿，即有源电力滤波器可以做到只滤波而不产生无功功率，完全避免过补偿。

有源滤波器应采用模块化设计，方便安装与维护。

有源滤波器应具备完整的保护功能，包括过载、过电流、短路以及具备系统自动诊断功能，确保系统运行安全可靠。如果滤波装置内部发生故障时，能够自动进行保护而不至于给外部的电源系统造成影响。

有源滤波器在供电或断电情况下可保存 500 条以上的故障记录，便于精确分析原因及排除故障。

当负载的谐波量大于有源滤波器补偿能力时，有源滤波器仍应根据本体容量输出额定电流，继续有效滤波，不发生超载或导致设备损坏而退出运行，不能出现过载烧毁等故障。

有源滤波器应具有缓启动控制回路，以避免启动瞬间过大的突入电流，并限制该电流在额定范围之内。

有源滤波器对 A、B、C 三相能分别补偿，具有恢复三相电压平衡的功能。

在三相四线制系统中应用时，需能滤除 3 倍相线谐波电流的中性线谐波。三相负荷电流不平衡时，有源滤波器可正常补偿并能消除中性线滤波电流谐波。

有源滤波器装置内部应具备自动限流功能，保证滤波器自动限制在 100%额定容量输出，而不会发生滤波器过载运行。

有源滤波器功率模块应采用电信号驱动，系统抗干扰能力强。

有源滤波器应具备源电流或负载电流两种检测方式，便于现场安装。

有源滤波器具备免维护功能，保证长周期稳定运行，控制单元程序具备自检功能。

有源滤波器在停电后应有自启动功能，该功能应能自由设定，并能调整滤波器自启动间隔时间。

viii. 主要技术参数

工作电压：AC380±20%；

工作频率：50Hz±10%；

开关频率：30kHz；

响应时间：≤20ms；

功率损耗：满载时<3%；

噪音（距离设备 1m 远处）：≤50dB；

使用环境温度：-25℃~+55℃；

滤波装置采用并联接入系统，而且应能方便地通过并联实现扩容；

MTBF（平均故障间隔时间）：≥10 万小时；

抗震等级：8 度。

要求有源滤波器采用模块化结构，可方便的嵌入到第三方的盘柜内。

要求有源滤波器在没有控制模块的情况下，每个功率模块仍可以独立作。

有源滤波器系统中单模块出线故障不会影响其他模块和系统的正常工作，剩余的模块可以自动均流工作。

要求有源滤波器即便由多个模块组成，但一套机柜系统或多套机柜系统并联时只能采用一套采样电流互感器。

系统容错能力: 当监控模块或某个功率模块故障，其他功率模块能继续正常工作，而不需要人工干预，同时报警提示，不影响系统中其它设备的正常工作，不对电网安全造成任何影响，且故障模块可在线更换；

ix. 主要部件和功能

1) 显示及控制器

用于有源电力滤波器的显示及控制，其技术要求如下：

(1) 显示功能：

超长使用寿命的液晶显示面板显示。

须在面板上显示有源滤波器的运行状态和运行参数，如：

系统电压有效值、电压 THD，系统电流有效值、电流 THD；

负载电流有效值、电流 THD，各次谐波分量；

有源滤波柜输出电流有效值、电流 THD，各次谐波分量。

(2) 控制功能：

控制有源滤波器的投入和切除；

设置滤波器柜的工作模式、滤波效率及所滤除谐波的次数；

具有故障记录存储功能，能存储最后 10 次以上故障名称、动作时间、动作参数（如电流）；

提供可供用户设置的信息表及其配置软件；

具有 RS-485 接口及通用开放的通信协议（具体待设计联络时确定）；

(3) 安装方式：柜门安装，在有源滤波柜门上操作。

2) 有源滤波器

有源滤波器主要由补偿主回路、驱动电路、滤波控制板、电源系统等组成。

(1) 补偿主回路应满足如下技术要求：

主回路 PWM 变流器采用三相全控桥电压型变流器；

PWM 变流器功率元件采用国际著名品牌的 IGBT 高频开关。

PWM 变流器应具有过载、过压、过热、缺相、短路、抗干扰等保护功能，并能自动切除。

(2) 驱动电路: 驱动电路由电源部分、驱动部分、保护部分组成。电源部分用来提供驱动模块正常工作时电源; 驱动部分主要包括驱动模块; 保护部分具有检测 PWM 变流器的电流和温度信号, 通过无源接点或通信口输出。

(3) 滤波控制板

滤波控制板包括指令电流运算电路和电流跟踪控制电路。指令电流运算电路主要作用是对采样数据进行计算和分析, 得出指令信号。

滤波控制板对有源滤波器进行控制管理, 包括: 对滤波参数进行编程、同时滤除多种谐波的选定、不同功能的优先次序设定、无功补偿的功率因数设定、相平衡、零无功功率滤波。

滤波控制板 DSP 芯片应采用国际著名品牌的产品。

(4) 电源系统: 电源系统主要功能是将输入电源转换为有源滤波器自身需要的控制电源。一般由进线变压器、交流滤波器、开关电源和浪涌保护装置等组成。

九、 电源检修箱

本节电源检修箱用于系统电压低于 1KV 并应按 IEC439 要求进行设计, 用于建构筑物的检修电源。

电源检修箱应为挂壁安装, 设带有门轴的转动开启门, 门上有手柄。承包人应提供安装所需的所有支架附件和安装设计。

箱内元器件应采用模块化设计, 导轨安装方式, 方便安装拆卸。

标准电源检修箱适用于额定工作电压为交流 380V, 频率为 50Hz, 负载电流不大于 63A 终端网络, 作为检修和维护用的电气设备的过载、短路、漏电保护之用。电源检修箱应装有 32A 以下 380V、220V 电压等级的电缆连接器各 2 个, 作为用电设备与电源的连接或分离, 具有操作简便、安全可靠、防尘、防污等特点。户内型的电源检修箱应是优质薄钢板结构, 防护等级为 IP42, 户外型的电源检修箱应采用室外双门透视检修箱, 防护等级为 IP65。连接器材质为特殊工程塑料, 符合 IEC 和 GB 标准, 具有导电性好、绝缘好、防误插、防脱落、防漏水、耐寒、耐油、耐高温等特点, 电源检修箱应由专业制造商制造。

电源检修箱安装所需要的附件应由承包人提供, 并负责说明安装方式。

十、 按钮箱

户内、外电气设备的就地开关控制, 户内防护等级为 IP54, 户外防护等级为

IP65。按钮箱应采用抗紫外线玻璃纤维加强聚碳酸酯材质制作。

额定工作电压为：交流 380/220V。频率为：50Hz。按钮箱应带有，但不限于以下组件：就地/遥控转换开关，开机（正反转）按钮、停机按钮、急停按钮（红色蘑菇头自锁旋转复位型，用于紧急情况下的停止操作，且按下后会保持在停止状态，需要旋转一定角度后才能复位。当发生紧急情况时可在机旁迅速切除故障。）、状态和故障指示灯等，并将这些元件有机地组合在一起。按钮、指示灯、转换开关等元器件均应采用防水型。

按钮箱安装所需要的附件应由承包商提供，并负责说明安装方式。

十一、 接线盒和分线盒

接线盒和分线盒外壳应采用抗紫外线玻璃纤维加强聚碳酸酯材质制作，防护等级不应小于 IP65，接线盒和分线盒内应有供电力电缆和控制电缆可靠连接用的铜接线排（或接线端子），接线排或接线端子应能满足电机在额定和故障状态下电气强度要求，并满足电气安装净距要求，具有防触电措施。

接线盒和分线盒安装所需要的附件应由承包人提供，并负责说明安装方式。

接线盒和分线盒应采用支架等附件牢固地安装在墙（柱）和地坪上，户外安装的接线盒和分线盒应配套提供全不锈钢安装支架。

十二、 电缆防火防水封堵模块

采用安装灵活性极高的模块化密封系统：使用可调节芯层的多径密封模块、框架和压紧装置形成防侵入的电缆穿隔密封系统。设计制造应满足 IEC60529 及相关标准。

模块由 2 个可剥芯层的 EPDM 橡胶半块和一个中芯实体组成，通过剥芯可密封一定范围内不同外径电缆；压紧装置是一个带螺栓的楔形紧块，通过螺栓拆卸整个密封模块便于调整和重新安装；框架采用优质或热镀锌低碳钢或不锈钢制成，用螺栓连接于不同的结构上。

该装置除具有安装简单快速、将来扩容和重新配置简便的优点外，还具有防水、防火、防虫咬等优点；特殊的 EMC 模块还具有防电磁波干扰、减少噪声和振动的优点。

十三、 设备配套提供的水下电缆

水下电缆包括动力电缆和控制电缆，应满足水下电机安全可靠运行和控制的需要。水下电缆应能长期在水下环境正常工作，水下电缆与设备端和接线盒的接口应可靠密封。电力和控制电缆应合并为 1 根电缆，以防设备运行时的抖动损坏过细的电缆。

十四、 电气设备详细技术规定

i. 电气设计总要求

所有承包人提供的电气设备的设计、制造和供应都要符合一般要求和下述特殊要求。

1) 业主的设计

(1) 电气工程总体布置已由业主决定。

(2) 电气工程中关于 10KV 开关柜及其辅助屏、变压器、低压开关柜、动力配电柜（箱）等电气主接线和安装图详见招标图纸。

2) 承包人的设计

承包人应负责本工程中所有电气设备的设计、制造、供应、调试及试运转，按照但不限于业主设计的安排，并且应符合本合同的运行设计要求。

3) 运行设计

承包人应按照招标文件和图纸设计高品质再生水利用的电气系统及设备，包括一次回路、二次回路、母线及电缆连接等设计，满足电气系统及设备运行的要求。

4) 接地

高品质再生水利用工程 0.4KV 系统接地采用 TN-C-S 制，承包人应提供与之相适应的接地系统。

(1) 接地范围

所有正常时不带电的电气设备和其它辅助设备，均需有效的接地。

(2) 接地的连续性

要确保移动部分在任何正常位置的接地，对移动部分要提供合适的软性连接，以连续接地。

5) 提交

(1) 设计报告

报告应综合性描述有关的注解、参考标准、计算、技术因素、设计值、设计的假设和计算方法，以及所有设备的选择。

(2) 图纸

图纸应包括但不限于：

A. 位置图

包括电缆通道、设备通道和操作、常规及周期性维修间隙的要求按 IEC 和 GB 有关要求提供布置图。

B. 安装布置图

所有元器件（包括需改造的）在柜或箱内的安装位置图，包括总平面、侧面及立面图。

电缆进出配电柜（箱）、控制柜（箱）的安装图。

工艺及机械设备配套提供的控制箱的安装图，包括总平面、侧面及立面。

上述图均应符合 IEC 和 GB 要求。

(3) 接线图

所有开关柜、配电柜（箱）、控制柜（箱）的功能单元和有关的控制、保护及仪表设备的简图，电缆及内部接线可用单线表示，参照连接表列出的电缆尺寸、结构及安装方法，均应符合 IEC 和 GB 要求。

变压器绕组、控制开关和有关的控制保护及仪表设备的连接简图，电源联接应详细表示，其它电缆及连接方法可以用单线表示，参照连接表列出的电缆尺寸、结构及安装方法，均应符合 IEC 和 GB 要求。

母线与变压器及低压开关柜的连接图（包剖面图），并列出安装所需附件的详细清单。

(4) 终端图（端子排图以及电缆终端装置）

动力连接和控制、保护及测量的单独端子排要分开，每只端子的两端要编线号，均应符合 IEC 和 GB 的要求。

电缆端子盒、分线箱、法兰连接和连接套管尺寸详图，均应符合 IEC 和 GB 的要求。

电缆与柜内需调换的部分元器件的连接方式须用端子排图表示，端子两端均应编号。

(5) 装配

由较多部件装配的壳体、设备和组件，其图纸应包括总布置图。详图和一览表均应符合 IEC 和 GB 有关具体标准的要求。

每个项目的运输尺寸，要表明大小、重量和包装安排

6) 文件

承包人要提供专用部件、组件、包括参考号、操作说明、性能特性、外形尺寸、安装细节、应用细节以及各项试验报告等资料。

ii. 10KV 空气绝缘中置可移开式高压柜

该章节涉及到污水处理厂 10KV 空气负荷高压开关柜和辅助柜的特殊要求，包括

但不限于以下：

10KV 开关柜

高压开关柜应装有 10KV 配电系统的控制、保护及测量。

高压开关柜应包括下述单元，并要结合设备清单和其它必须的项目，使高压配电系统安全、完善的运行。

所有高压开关柜应具有就地控制保护单元，就地控制保护单元应留有与监控系统通讯的接口，该接口应为标准接口，通过微机型保护继电器来实施。

高压开关柜的制造要符合一般要求和下列特殊要求。

1) 为污水处理厂提供一套 10KV 开关柜，二路 10KV 电源从污水厂内引电。

计量表计安装在高海泊河污水厂 1#35KV 总降站内。

2) 位置

10KV 负荷开关柜设在新建变配电间内，电缆下进下出。

3) 结构

空气绝缘，金属封闭，单母排可移开式开关柜。

落地安装、柜后连接、金属外壳隔舱型开关控制柜，按 IEC298/694 要求全部隔开，防护等级 IP42，详见 IEC529，每柜应设置防冷凝的加热器。

开关柜额定电压 10KV，最高电压 12kV，额定电流进线，馈线为 630A，额定短路开断电流 $\geq 31.5\text{kA}$ ，工频耐受电压 42kV1min(全进口产品为 38kV1min)，雷电冲击耐受电压 75kV 峰值，断路器使用寿命不小于 3 万次，弹簧储能操动机构，操作及控制电压直流 110V，弹簧储能电动机电压直流 110V。

开关柜内带电部分必须满足相对相、相对地的净距大于 125mm，绝缘子上的有电部分的泄漏爬距大于 230mm，否则需加阻燃材料制成的绝缘挡板，挡板距带电部分的空气间隙大于 30mm。

柜宽不大于 1000mm，柜高不大于 2320mm，柜深不大于 1500mm。

4) 功能单元

进线开关、馈线开关均为真空断路器。

所有 10KV 真空断路器均应包括跳闸回路监视器。每个输出回路均配置接地开关，并与输出功能单元联锁。

所用变采用 30KVA-10/0.4KV D_{yn}11 干式变压器，所用变高供低计，计量 CT 按供电部门要求提供。所用变馈线采用 3 只塑壳断路器（MCCB）35KA。

5) 继电保护

该继电器为微机型，除提供下列要求的保护功能外，还必须提供 ModbusRS485 通讯接口，通过通讯电缆与污水处理厂监控系统连接，通过该接口将回路的电流、电压、功率、功率因数、断路器分合闸、报警等传输给污水处理厂三期工程监控系统。承包人还必须提供相关软件及通信协议，并应根据监控系统要求与监控系统相匹配。与污水处理厂三期工程监控系统的接口参考自控仪表招标文件的有关章节。

(1) 电源进线断路器

三相定/反时限延时过电流保护——跳闸

三相速断过电流保护——跳闸

独立式定/反时限零序延时过电流保护——报警（2 小时故障不排除，跳闸）

(2) 馈线断路器

三相定/反时限延时过电流保护——跳闸

三相速断过电流保护——跳闸

独立式定/反时限零序延时过电流保护——报警（2 小时故障不排除，跳闸）

干式变压器高温——报警

干式变压器超温——跳闸和报警

6) 根据需要配置电流互感器、电压互感器、电流表、电压表和微机型测量仪表等监测仪表。

7) 所有断路器回路均应装设操作过电压吸收装置（避雷器）。

8) 各柜均需设置集多功能为一体的开关状态显示器。

iii. 变压器

本节涉及到污水处理厂内变压器的特殊要求。

变压器构造应符合有关标准和下列特殊要求。

提供干式、环氧树脂浇注型变压器，变压器封闭在通风的钢板箱内，其结构形式应与低压开关柜匹配。高压电缆下进，低压铜母排上出连至低压进线柜。

干式变压器品牌为明珠、华辰、保变或同等，干式变压器的技术参数表

| 序号 | 项目 | 规格参数要求 |
|----|-----------|--------------|
| 1 | 产品名称 | 干式变压器 |
| 2 | 产品型号 | SCB14-630/10 |
| 3 | 存储运输环境温度 | -40℃~70℃ |
| 4 | 运行环境温度 | -25℃~55℃ |
| 5 | 不降额使用海拔高度 | <1000m |
| 6 | 额定电压比(kV) | 10/0.4 |

| | | |
|----|------------------|-------------------------------------|
| 7 | 调压方式 | 无励磁调压 |
| 8 | 分接范围 | $\pm 2 \times 2.5\%$ |
| 9 | 额定频率 | 50Hz |
| 10 | 联结组别 | Dyn11 |
| 11 | 阻抗电压 | 6% |
| 12 | 绝缘耐热等级 | F 级 |
| 13 | 允许满载温升 | 不超过 100K |
| 14 | 绕组温升 | 不超过 100K |
| 15 | 铁芯温升 | 不超过 100K |
| 16 | 冷却方式 | AN/AF |
| 17 | 噪声水平 | 国标 |
| 18 | 风机 | 自带（标配）型号 GFDD |
| 19 | 谐波电流 | 高、低压绕组能承受 5%额定电流的谐波电流叠加作用下安全、可靠的工作。 |
| 20 | 局部放电水平 | $\leq 10\text{pC}$ |
| 21 | 雷电冲击水平 | 60kV |
| 22 | 工频耐压水平 (高压绕组) | 20kV |
| 23 | 温度控制保护器 | 自动运行，可手动启停风机 |
| 24 | 测温传感器 | PT100 |
| 26 | 搬运方式 | 吊装和插装 |

iv. 低压开关柜

该章节涉及到污水处理厂内 0.4KV 低压开关柜的特殊要求，

二、 低压开关柜设于新建变配电间的变配电室内。

每套低压开关柜用作接自 0.4KV 电源和馈电回路的控制、保护和计量。

低压开关柜制造要符合一般要求和下述特殊要求。

低压开关柜应包括下述单元，并结合设备清单和其它必须的项目，使低压配电系统安全、完善的运行。包括但不限于以下内容：

全金属封闭式开关柜体，按图纸要求的各种规格的断路器，接触器、热继电器、软启动器、变频器、继电器、刀开关、负荷开关、熔断器、电流互感器、补偿电容器、功率因数自动控制器、继电保护装置、测量、信号指示装置、柜内母线排、柜间连接线、信号通信接口及通讯线、柜顶与封闭式母线槽的连接装置、附件、易损件、备品、备件及维修检测工具等。

1) 结构

落地安装、柜后连接、金属外壳抽屉式开关柜，按 GB7251—87、IEC439 要求形式“4”全部隔开，防护等级 IP42，详见 GB4942.2—93、IEC529。

开关柜额定工作电压 400V，绝缘电压 1000V，额定电流见合同附图，工频耐压 2500V1min，冲击耐压不小于 8kV，主母线短时耐受电流（有效值）80kA1S，峰值耐受电流 176kA。垂直母线短时耐受电流（有效值）80kA1s。峰值耐受电流 110kA。接地保护母线（PE—PEN）的短路耐受电流 50kA。低压开关柜采用 TN—C-S 制，柜内

应有单独的 N 排和 PE 排。

2) 进线功能单元

电源进线主开关和母线联络开关均采用万能式断路器，无论断路器的容量大小，每个进线开关和分段开关均应占一个开关柜。

断路器的额定容量应不小于合同附图所注数值的 1.2 倍。

3) 测量

除合同附图注明外，测量表计的设置不低于以下要求：

在电源进线处设 4 只电流互感器、其中 3 只电流互感器用于带通讯口的全功能综合电量测量装置 1 套，另设 1 只电流互感器供功率因数自动补偿检测。在联络处设 3 只电流互感器用于带通讯口 1 套电流和有功电度测量装置。

电动机回路设 3 只电流互感器用于带通讯口 1 套电流和有功电度测量装置。

大于 30KW 所有馈电回路均设 3 只电流互感器和 1 只检测三相电流电压表。

0.4KV 进线、母联的断路器状态、各种电量信号通过通讯口上传至监控监测系统，详见合同附图。

电容补偿柜提供功率因数表、电流表。

4) 输出功能单元

输出功能单元设置详见合同图纸，断路器的额定容量应不小于合同附图所注数值的 1.2 倍，其中断路器额定电流大于 800A，应采用抽出式框架式安装的万能式断路器（ACB），小于或等于 800A 的断路器可采用固定式安装的塑壳断路器（MCCB）。

输出功能单元应设置在开关柜的独立抽屉单元内。

5) 功率因数补偿单元

有要求的低压开关柜需设置功率因数补偿装置，功率因数采用手动/自动二种可切换的补偿方式，补偿量见合同附图，除补偿量较小外，一般采用 8~12 级分步补偿。

功率因数补偿单元应安装在独立的开关柜内，不得与进、出线单元组合在一个开关柜内。

6) 控制、保护及监测

承包人应提供低压开关柜的控制和保护单元，除合同提供的控制原理图的要求以外，其它的控制和保护可按制造厂的常规设计配置，承包人在投合同中应提供典型的原理图。

变配电间需设置有关监测设备。在开关柜的面板上应装有图纸所示参数检测所需各种仪表。

7) 进、出线

低压开关柜 2 路电源进线方式采用柜顶母线槽上进线，引自与低压柜并排布置的变压器柜，所有馈线电缆均采用下出线形式。

低压开关柜应充分考虑进出电缆或母排的通道，承包人应提供足够的电缆和母线通道，并应注意为减少线路压降而增加电缆截面的可能性。

v. 动力配电柜（箱）

1) 范围

本节为本工程动力配电柜（箱）的特殊要求。

2) 设计要求

每台动力配电柜（箱）进线电源为一路 380/220V，50Hz，柜（箱）内应有受电和馈电开关作为动力配电用。

所有需支撑安装的动力配电柜（箱），承包人应配套提供支撑件，支撑件高度应保证动力配柜（箱）底部离地 1.2m 安装。落地安装动力配电柜（箱），承包人应配套提供用于安装的槽钢基础，并应靠墙或栏杆落地安装。

动力配电柜（箱）的出线应留有相应馈线回路 30% 的备用回路，备用回路应考虑各种容量元器件的搭配，不能只预留小容量元器件，不能只预留空舱位。

动力配电柜（箱）进线开关均采用低压塑壳空气断路器，其额定开断电流不小于 36kA。总进线回路须设 3 套电流互感器和 1 套带显示面板的数显电流表。箱面上各开关指示灯均设标签牌标明该元器件回路及功能。进线电缆经过不同防雷分区的动力配电柜（箱）的进线处设浪涌保护器，用于防雷电感应过电压。

合同附图的各动力配电柜（箱）系统按暂定的设备容量设计，若承包人提供的设备电机容量与本合同提供的容量有偏差时，各动力配电柜（箱）的电气元器件应能满足承包人所提供的设备额定运行参数，不能按合同附图不变，承包人应提供保证系统正常运行的其它元器件，使系统安全、完善的运行。由此引起的费用由承包人承担。

vi. 设备配套控制柜（箱）

1) 范围

本节涉及本工程工艺、机械设备的配套控制柜（箱）的特殊要求。

2) 设计要求

每台设备配套控制柜（箱）进线电源为一路 380/220V，50Hz，柜（箱）内应有各种电机所必须的常规和特殊保护及与就地按钮箱和监控监测系统连接的各种接口端子（无源触点、电量信号和通讯口）。所有设备配套控制柜（箱）内电机所必须的联锁

和联动应由承包人完成。大于 50KW 以上总进线回路须设 3 套电流互感器和 1 套带显示面板的多功能测量装置。箱面上各开关指示灯均设标签牌标明该元器件回路及功能。进线电缆经过不同防雷分区的设备控制柜（箱）的进线处设浪涌保护器，用于防雷电感应过电压。

所有需支撑安装的设备配套控制柜（箱），承包人应配套提供支撑件，除落地安装外，支撑件高度应保证控制柜（箱）底部离地 1.2m 安装。落地安装控制柜（箱）承包人应配套提供用于安装的槽钢基础，并应靠墙和栏杆落地安装。每台潜水电机必须配套供应一只潜水电机接线盒，接线盒底边离地 0.3m 安装，安装用支撑件由承包人提供。潜水泵电机的接线盒由潜水泵配套提供。

常用工艺设备单机容量 $\geq 1.5\text{kW}$ 的电机回路设电流表。

应充分考虑进出电缆或母排的通道，承包人应提供足够的电缆通道，并应注意为减少线路压降而增加电缆截面的可能性。

各种电机设备的控制或馈电回路应留有馈线总数的 30% 的备用回路作为相应设备故障时替换之用，备用回路应考虑各种容量元器件的搭配，不能只预留小容量元器件，不能预留空舱位。控制箱面板上应有设备运行的指示灯，开/停按钮，急停按钮及浪涌保护器。

合同附图的各控制箱系统按暂定的电机容量设计，若承包人提供的设备电机容量与本合同提供的容量有偏差时，随设备配套的每台控制箱的电气元器件应能满足承包人所提供的电机额定运行参数，不能按合同附图不变，由此引起的费用由承包人承担。

承包人必须负责完成设备控制箱与其他设备之间的联动和联锁的接口，接口要求详见自控、消防、通风等专业相关要求及合同附图。输入输出信号详见自控相关章节。

十五、 电气安装工程

i. 总则

a) 所有设备的安装应满足有关设备制造规范，安装验收规范及产品的安装要求，也应符合电气设备详细安装图纸的要求。因提供的产品与设计图纸不符或其它原因需修改设计图纸的工作应在安装工作开始前完成，该工作作为本安装工程的一部分。

高低压开关柜、变压器及各类配电柜（箱）、控制柜（箱）等在搬运和安装时应采用防震，防潮，防止框架变形和漆面受损等措施，必要时将易损元件拆下。当产品有特殊要求时，应根据产品的特殊要求实施。

b) 承包人应在设备进场后取得完整的开箱资料，包括设备的合格证书，安装手册，

操作手册，维护保养手册等文件，并应从供货商处获得设备安装所必需的设备安装指导手册和设备安装参数等交接资料。

c) 承包人应在设备安装前取得完整的设备施工安装图纸，并应对图纸提出的各种要求作详细的了解和全面的复核与计算。

d) 承包人在设备安装过程中严格按合同执行并建立工程联系单事项,在设备安装过程中对设备安装的修改和调整应以书面形式向业主和监理工程师提交报告，并应在得到肯定的书面答复后方可执行。

e) 承包人应在设备安装竣工后向业主提交下列文件:

- 所有电气设备的合格证书，安装手册，操作手册，维护保养手册等文件。
- 电气设备的通电试验报告，包括耐压试验和绝缘试验报告。
- 完整的工程联系单。
- 完整的电气设备安装竣工图。
- 电气设备的试运行报告。
- 其他必需的附加文件。
- 供电部门的验收报告。

上述文件应装订成册。

1. 承包人的责任

1、一般规定

-承包人必须将详细的施工进度及操作程序以书面形式递交给业主委托的监理工程师（以下简称工程师）批准。

-施工中的安全技术措施应遵守本章节的规定和现行有关的安全技术规程，对重要工序，应事先编制安全技术措施，经工程师批准后方可执行。

-所有设备和器材到达现场后，应作下列验收和检查：

- a) 开箱清点检查，设备规格应符合设计要求，附件及配件应齐全；
- b) 制造厂的技术文件应齐全
- c) 应对设备作全面的外观检查

-承包人应对本章节所述的安装工程负全部责任，但经工程师认定确属供货质量造成安装质量问题以外，此时承包人应提交业主有关供货设备质量缺陷的报告和证明，并积极协助业主研究解决。

-承包人在进行设备安装时，所需水电等费用按土建标书有关条款执行

2、土建条件

所有电气设备安装所需的预埋件，预留孔，穿线管，设备基础及室外接地体和接地线的引入应在土建施工时同时完成。承包人应根据图纸及电气设备的安装要求对土建施工进行核对和确认，包括核对电气设备的安全距离，放置面积，朝向，门窗位置，通风防火，防噪声，防震，采光，温升等要求，并应确定土建开设的电缆沟槽和预留孔的位置，尺寸以预埋管，预埋铁的位置，尺寸等。

承包人有责任根据电气设备的特殊安装要求提出对土建的要求。

3、差异

承包人应在设备安装前对电气设备的开箱资料及电气设备的施工安装图纸作详细的核对和计算，当电气设备与施工图纸要求的尺寸，规格，数据存在差异时，承包人有责任进行调整和修改，并将修改报告提交业主和监理工程师认可。

4、培训

承包人应负责对业主职工进行电气设备的常规操作及维修的培训和操作制导。

培训地点，时间和人数由业主决定，承包人应根据业主要求进行培训，承包人应在投标文件中推荐培训地点，时间和人数，培训费用计入合同总价。

5、配套设备

承包人责任提供不属供货范围的配套电气设备，如铁壳开关，母排，室内接地线，基础槽钢，各类支架及其它附件等。承包人应对配套电气设备报单价，列清单，费用计入合同总价。

ii. 参考标准

除本标书提出的技术规定外，所有设备还应符合以下的 IEC 标准和相应的 GB 标准。若 IEC 标准与 GB 标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。

GB50150-91 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB50168-2006 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB50169-2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB50171-92 电气装置安装工程盘，柜及二次回路结线施工及验收规范

GBJ147-90 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范

GBJ148-90 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GBJ232-82 电气安装工程施工及验收规范

-IEC56 高压交流断路器

-IEC70/593 工频系统的移相电容器

| | |
|-----------|-------------------------------------|
| -IEC71 | 绝缘配合 |
| -IEC185 | 电流互感器 |
| -IEC186 | 电压互感器 |
| -IEC269 | 低压电容器 |
| -IEC423 | 金属穿线管和固定件 |
| -IEC431 | 铜母排 |
| -IEC446 | 根据颜色和数字鉴别导线 |
| -IEC298 | 额定电压 1kV 以上至 72.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备 |
| -IEC439 | 低压开关设备和控制设备组件 |
| -IEC34 | 旋转电机 |
| -IEC529 | 外壳防护等级 |
| -IEC726 | 干式电力变压器 |
| -IEC694 | 高压开关设备和控制设备通用条款 |
| -IEC51 | 直接动作指示模拟电气测量仪器及附件 |
| -IEC99-2 | 避雷器 |
| -IEC99-3 | 避雷器 |
| -IEC113 | 电工技术图表 |
| -IEC158 | 低压接触器 |
| -IEC129 | 交流断路器和接地开关 |
| -IEC255 | 继电器 |
| -IEC265 | 高压开关---额定电压为 52kV 及以下的高压开关 |
| -IEC269 | 低压熔断器 |
| -IEC282 | 高压熔断器 |
| -IEC420 | 高压交流开关熔断器 |
| -IEC439 | 交流电量转换成模拟信号或数字信号用的电气测量换能器 |
| -IEC52-60 | 高压试验技术 |
| -ISO1690 | 电气设备噪声传播的测定 |
| -装箱资料 | 各种电气设备的使用说明及安装说明 |

承包人应完全熟悉上述标准，并应按照这些进行设备的安装和施工，如上述标准间存在差异时，应以较高的标准作为参照标准。

iii. 主要符号及单位

| | | |
|------|-------|------|
| A | ----- | 安培 |
| mA | ----- | 毫安 |
| V | ----- | 伏特 |
| kV | ----- | 千伏 |
| kW | ----- | 千瓦 |
| kVA | ----- | 千伏安 |
| kVar | ----- | 千乏 |
| MVA | ----- | 兆伏安 |
| kWh | ----- | 千瓦小时 |
| Hz | ----- | 赫兹 |
| Ohm | ----- | 欧姆 |
| s | ----- | 秒 |
| ms | ----- | 毫秒 |
| AC | | 交流 |
| DC | | 直流 |
| HV | | 高压 |
| LV | | 低压 |
| COSΦ | | 功率因数 |

iv. 电气系统参数标称值

1 低压系统

| | |
|----|--------------|
| 电压 | 380V/220V AC |
| 频率 | 50HZ |

2 控制系统

| | |
|----|---------|
| 电压 | 220V AC |
| 相数 | 单相 |
| 频率 | 50HZ |

3 相序排列

所有配电装置各回路的相序排列应一致，硬导体应涂刷相色油漆或相色标志。色刷应按照 IEC 有关标准，分别为黄，绿红，中性线为紫色，接地线为黑色。

v. 电气设备安装的特殊要求

1 环境参数

1 当地环境状况

| | | |
|---------|------|---|
| 年平均气温 | 15.8 | 度 |
| 月平均最高气温 | 34.5 | 度 |
| 月平均最低气温 | -1.5 | 度 |

（以上所指均为摄氏度）

| | | |
|-----------|------|---|
| 年平均相对湿度 | 80.8 | % |
| 年平均最大相对湿度 | 85 | % |
| 年平均最小相对湿度 | 78 | % |
| 地震烈度 | <=7 | 度 |

2 设备要求参数

| | | |
|---------|------------------|---|
| 环境温度上限 | +40 | 度 |
| 环境温度下限 | -10 | 度 |
| 最高日平均温度 | +30 | 度 |
| 最高年平均温度 | +20 | 度 |
| 相对湿度 | <=95% (+20 度时参数) | |
| 地震烈度 | <=8 | 度 |
| 污染度 | 中等 | |
| 灰尘 | 中等 | |

vi. 电气设备清单

本安装工程除清单所列外，还应包括电气设备安装及电缆，导线等敷设所需的各类支架，基础型钢，穿线管及其它附件的提供和安装。合同总价应包括配套设备及其附件的费用。

1 供电电源

1) 供电系统简述

详见电气设备采购标

2) 供电电网特性

详见电气设备采购标

3) 供电电源的落实

承包人在 取得电气设备详细安装图后，应向业主提交下列资料，并有责任协助业

主向电业部门办理污水处理厂用电申请手续。

- 低压系统一次接线图
- 系统控制及保护方式
- 0.4kV MCC 配电间平面布置图及土建条件图
- 污水处理厂构筑定位图
- 污水处理厂地形图

承包人应在取得电业部门的肯定答复后，方可订货和施工，当电业部门的答复意见与电气设备安装图纸存在差异时，承包人有责任进行调整和修改，并将修改报告提交业主和监理工程师认可。

2 电气设备的安装

1) 总则

所有设备的安装应满足有关设备制造规范，安装验收及产品的安装要求，也应符合电气设备详细安装图纸的要求，因提供的产品与设计图纸不符或其它原因需修改设计图纸的工作应在安装工作开始前完成，该工作为本安装工程的一部分。

高低压开关柜，变压器及各类配电箱等在搬运和安装时应采用防震，防潮，防止框架变形和漆面受损等措施，必要时将易损元件拆下，当产品与有特殊要求时，应根据产品的特殊要求实施。

2) 铭牌，标签框，记号和注意事项

所有电气设备均应具有一个金属的铭牌板，并用认可的方式固定，铭牌板应以中文和英文把制造商的名称，编号以及电气设备的全部工作特性包括输出功率，速度，压力，制造日期等清楚地表明在上面。

所有电气设备均应装设标签框，标签框应是：

- 表明所有的设备，包括开关柜，MCC，隔离开关，按钮，灯光及表计等。
- 给出所有设备的说明和运行说明。
- 给出可能发生危险的警告或报警情况。
- 给出所有转换开关的运行位置。
- 给出高压的警告。
- 表明每个封闭件（箱）内的作用元件。

除非特别说明，标签框，记号和注意事项的构造和应用情况规定如下：

用在内部时应指明如下：

- 所有的开关柜和 MCC 归。

- 所有的指示灯，按钮，开关等的作用和含义，并将它们固定在各有关项目的附近。
- 指明所有端子的用途和电压，并将它们固定在各端子和一组端子的附近。

除非另有说明，下列图纸的尺寸至少为 A3，并将它们固定在室内的墙上：

-MCC 系统结线图固定在 0.4kV 配电间低压配电间内

应采用下列的安全信号：

-“380V”危险记号牌固定在装有低压开关柜房间的每一进门上。

所有开关柜应有标签框表明供电来源，进出线柜的尺寸，制造厂名和起动形式等。

vii. 高压开关柜的安装

高低压开关柜、配电箱到达现场后，承包人应在规定期限内作验收和检查，并应符合下列要求：

- 包装及密封良好
- 开箱检查型号及规格符合设计要求，设备无损伤，附件备件齐全
- 产品的技术文件齐全
- 外观检查应合格

承包人在进行高低压开关柜及配电屏（箱）的安装前应对土建施工提供的设备安装条件包括沟槽尺寸及预埋件的位置等进行检查和验收，如果土建条件未能符合设备安装条件时，承包人有责任协助土建单位作必要的修正。

所有开关柜和配电箱在安装前应作全面的特性测试。

所有设备安装用的紧固件，除地脚螺栓外，应用镀锌制品，开关柜和配电箱内母线的涂漆颜色应符合规范规定。

开关柜和配电箱的基础型钢安装允许偏差应符合下列要求：

- 不直度偏差每不大于 1mm，全长不大于 5mm。
- 水平度偏差每米不大于 1mm，全长不大于 5mm

基础型钢应可靠接地，柜箱本体及内部设备与各构件连接应牢固，柜箱本体与基础型钢应用螺栓连接，基础型钢应除锈油漆。

开关柜与配电箱单独或成列安装时，其安装允许偏差应符合下列要求：

- 相邻两柜或箱顶部水平度偏差不大于 2mm
- 全部柜或箱顶部水平度偏差不大于 5mm
- 相邻两柜或箱面不平度偏差不大于 1mm
- 全部柜或箱面不平度偏差不大于 5mm
- 柜与箱间接缝偏差不大于 2mm

- 柜与箱垂直度偏差每米不大于 1.5mm

高压手车式开关柜的安装还应符合下列要求：

- 检查防止电气误操作的“五防”装置齐全，并动作可靠
- 手车推拉应灵活轻便，无卡阻及碰撞现象，相同型号的手车应能互换
- 手车推入工作位置后，动触头顶部和静触头底部的间隙应符合产品要求
- 手车和柜体间的二次回路连接插件应接触良好
- 安全隔离板应开启灵活，随手车的进出而相应动作
- 柜内控制电缆的位置不应妨碍手车的进出，并应牢固
- 手车与柜体间的接地触头应接触紧密，当手车推入柜内时，其接地触头应比主触头先接触，拉出时接地触头应比主触头后断开
- 柜内照明齐全
- 高压配电间的地坪面层应待高压柜基础型钢就位并调平后方可进行，并须使地坪面层与基础型钢上沿相齐平。

低压抽屉式开关柜的安装应符合下列要求：

- 抽屉推拉应灵活轻便，无卡阻及碰撞现象，相同型号的抽屉应能互换
- 抽屉的机械连锁或电气连锁装置应动作准确可靠，断路器分闸后，隔离触头才能分开
- 动触头和静触头的中心线应一致，触头接触紧密
- 抽屉与柜体间的二次回路连接插件应接触良好
- 抽屉与柜体间的接触及柜体，框架的接地应良好

凡需悬挂安装的配电箱，应用型钢制作固定支架，将其固定在墙上或栏杆上，安装支架应作必要的除锈及防腐处理。

viii. 变压器的安装

电力变压器在搬运过程中，不应有冲击或严重振动的情况，利用机械牵引时，着力点应在变压器的重心以下，以防倾倒，搬运时倾斜角不应超过 15 度，否则应采取必要的措施，防止电力变压器内部结构变形。

电力变压器整体起吊时，应将钢丝绳系在电力变压器专供起吊整体的吊环上。

电力变压器在安装前应作下列检查：

- 技术规格应符合设计要求，制造厂的技术文件应齐全
- 变压器的所有附件应齐全，无锈蚀和机械损伤

变压器及附件应通过所有的常规试验，按 IEC726 和 GB6450 的有关规定进行，若

发生以下情况，业主有权拒收变压器：

- 总的空载及有载损耗超过规定值 10%
- 阻抗电压大于规定值 10%
- 温升超过规定的数值
- 制造性能不满足所要求的标准

电力变压器基础的轨道应水平，轨距与轮距应配合。

电力变压器的滚轮应能转动灵活，在变压器就位后，应将滚轮用能拆卸的制动装置加以固定。

与变压器配套供应的温度信号报警装置应进行必要的校验，信号接点应动作正确，温度的整定应根据制造厂的规定进行。

ix. 母线的安装

母线在安装前应按下列要求进行检查：

- 母线表面应光洁平整，不应有裂纹，折皱，夹杂物及变形和扭曲现象。

母线的安装应符合下列要求：

- 母线应涂刷防腐相色油漆，涂漆应均匀，无起层和皱皮等缺陷。
- 母线应矫正平直，切断面应平整。
- 母线应按实际需要整根剪裁
- 室内母线在安装时，其安全净距应符合 IEC 和 GB 规定的要求
- 矩形母线应进行冷弯，弯曲处不得有裂纹和显著的折皱，弯曲半径不小于母线 2 倍的厚度，多片母线的弯曲度应一致。
- 母线的搭接面必须搪锡，并涂以复合脂
- 母线的紧固件应采用符合国家标准的镀锌螺栓螺母和垫圈。

x. 工具

承包人在电气设备安装过程中有责任配备安装工程所必须的一切通用工具，凡属电气设备安装的特殊和专用工具由承包人负责提供。

承包人应根据污水厂运行的需要推荐必备的工具和备品备件，供业主选择，费用按固定价单列，计入合同总价。

xi. 安装工程的交工验收

承包人应根据合同规定的安装计划进行整个工程的安装，包括提供足够的技术人员，材料以及完成合格安装所需的设备与装置等，在规定的日期内完成规定的工程内

容。

承包人在安装工程完成之后，应与监理工程师和业主进行联合验收，承包人应准备和完成已经批准的验收报告记录，验收报告是在安装工程的各个部分被验收通过时由承包人和监理工程师共同完成并签名。在验收完成后，应提交二份装订过的验收报告复印件给监理工程师，承包人应至少在联合验收开始前的 48 小时给监理工程师和业主发通知。

所有电气设备在交工验收时应进行下列检查：

- 竣工的安装工程应符合设计要求
- 安装工程的质量应符合标书的规定要求
- 调整，试验项目及其结果应符合规范和规定
- 技术资料和技术文件应齐全

xii. 开关柜及配电箱的交工验收

开关柜及配电箱的安装验收应按下列要求进行：

- 柜（箱）的固定及接地应可靠，柜（箱）漆层应完好，清洁整齐
- 柜（箱）内所装电气元件应齐全完好，安装位置正确，固定牢固
- 所有二次回路接线应准确，连接可靠，标志齐全清晰，绝缘符合要求
- 手车或开关柜在推入或拉出时应灵活，机械闭锁可靠，照明装置齐全
- 柜内一次设备的安装质量验收要求应符合标书规定的要求
- 柜（箱）及电缆管道安装完毕后，应作好封堵
- 操作及联动试验正确，符合设计要求

开关柜及配电箱在验收时应提交下列资料 and 文件：

- 安装工程竣工图
- 变更设计的证明文件
- 制造厂提供的产品说明书，调试大纲，试验方法，试验记录，合格证书及安装图纸等技术文件
- 根据合同提供的备品备件清单
- 安装技术记录
- 调整试验记录

xiii. 电力变压器的交工验收

电力变压器的安装验收应按下列要求进行：

- 本体，温度信号报警装置及所有附件应齐全，无缺陷

- 轮子的制动装置应牢固
- 油漆应完整，相色标志正确
- 变压器身上应无遗留杂物
- 测温装置温度显示应正确，整定值符合要求
- 接地引下线及其与主接地网的连接应满足设计要求，接地应可靠
- 分接头的位置应符合运行要求
- 变压器的全部电气试验应合格，保护装置整定值符合规定

电力变压器在验收时应提交下列资料 and 文件：

- 变更设计部分的实际施工图
- 变更设计的证明文件
- 制造厂提供的产品说明书，试验记录，合格证件及安装图纸等技术文件
- 安装技术记录，器身检查记录，干燥记录等
- 试验报告
- 备品备件移交清单

xiv. 母线的交工验收

母线的安装验收应按下列要求进行：

- 金属构件加工，配制，螺栓连接，焊接等应符合国家现行标准
- 所有螺栓，垫圈，闭口销，锁紧销，弹簧垫圈及螺母等应齐全可靠
- 母线配制及安装架设应符合设计规定，相间及对地电气距离符合要求
- 瓷件应完整，油漆应完好，相色正确，接地良好

母线在验收时应提交下列资料 and 文件：

- 变更设计部分的实际施工图
- 变更设计的证明文件
- 制造厂提供的产品说明书，试验记录，合格证件及安装图纸等技术文件
- 安装技术记录
- 电气试验报告
- 备品备件移交清单

xv. 电气设备的试运行

承包人应根据合同规定，选派合格的工程技术人员，对安装工程范围内所有电气设备进行试运行技术服务工作，直至电气设备符合规定的技术性能指标和污水处理厂的运行要求，正常地投入生产性运行为止。

承包人应根据电气安装图，承包人的产品使用说明书和操作说明书，污水处理厂工艺流程要求确定试验方法及试验步骤，制定出电气设备试验及试运行的方案，并提交监理工程师和业主批准。

试运行的费用进入合同总价。

十六、 主要设备品牌

本项目主要材料设备采购档次不低于本表。投标人可以自选品牌，但所选品牌品质（知名度、技术标准和等级）相当于或不低于参考品牌。参考品牌作为投标人投标报价参考，施工过程中，承包人所用设备须事先得到发包人批准方可使用，品牌参考见附表 5。

(5) 自控仪表设备

二、 总则

本章节是招标文件的重要组成部分，内容包括本工程内自控、仪表及智能化设备的详细规定、条款、资料及有关文件。

投标人需按本标书的要求完成自控、仪表及智能化设备的设计、制造、运输、安装、调试和试运行并按工作顺序移交符合本标书要求的资料。所有资料必须符合本标书说明的技术要求。

投标人应对投标内容所涉及的专利承担责任，并负责保护业主的利益不受任何损害。一切由于文字、商标和技术专利侵权引起的法律裁决、诉讼和费用均与业主无关。

超滤（UF）和反渗透（RO）分为 2 套 PLC 控制系统，各自独立控制运行互不干扰。

自控系统主要由集控操作台、PLC 控制柜、上位工控计算机、通讯单元、数据采集单元、配电数据采集单元等装置组成。

下位机应具备功能强、可靠性高、使用灵活方便等特点，且能适应粉尘大、噪声高、震动强、干扰强的场合；上位机应具备防干扰、防尘、防震、防扰流的性能。

PLC 应具备总线传输速度快、可靠性高、开放性好、抗干扰能力强、安装调试方便等特点。

本地控制箱可以就地操作设备的起停，可以选择设备操作模式(本地/远程)，并显示设备当前的运行状态。

采用电流互感器与电流变送器，由上位机实时监测提升泵等大功率设备的工作电流，以便掌握主要设备的负荷及运转情况。

通过采集在线浊度仪、在线电磁流量计、PH 测定仪、压力以及液位计等仪表上传的模拟量，上位机可以实时了解水质的浊度、流量、PH 值和液位池的液位等情况。

仪表主要包括超声波液位计、普通压力表、电磁流量计、压力变送器、静压式液位计、超声波液位计、在线压差计等装置，供应商应根据进水水质情况和项目要求选择适宜的仪器，其中用于化学清洗的隔膜压力表、压力变送器、电磁流量计等装置需选用耐强酸强碱的材质。

在线检测仪器主要包括在线电导率仪、在线 PH/T 分析仪、在线浊度仪、在线氨氮仪、在线 COD 仪、在线氯离子分析仪、在线硬度分析仪及贸易结算流量计等仪器，供应商应根据仪器进水水质和项目要求选择适宜的检测仪器。

三、 合同范围

中标人应按照合同完成本技术规定中所描述的本次工程自控、仪表工程所需要的工作。在上述原则下，中标人应提供本工程自控、仪表工程所需的一切材料、人力和机械，并完成本技术规定中所要求的工作。

本次招标范围包括：

- 一、 现场传感器和检测仪表的采购及安装；
- 二、 控制系统设备（PLC）的硬件和软件（编程等）的采购、安装、改造、编程及调试；
- 三、 中控系统软硬件的采购、安装、编程及调试；
- 四、 数据通讯系统的硬件和软件采购、安装及调试；
- 五、 摄像系统硬件和软件的采购、安装及调试；
- 六、 火灾自动报警系统硬件和软件的采购、安装及调试；
- 七、 电缆、光缆、保护管、桥架等相关设备采购、安装、敷设；
- 八、 防雷及接地系统的采购、安装及调试；

九、 全厂控制系统调试、试运转及培训。

中标人应具备设备成套系统集成设计能力，可根据主要设备的技术要求、性能特点配套相应的附属设备设施，不论其是否在招标文件中列出，确保整个系统在最不利环境条件下稳定运行。

中标人应对已建工程改造与本期工程的衔接承担以下责任：

中标人须熟悉掌握原有自控系统的软硬件，顺利对原系统进行升级、扩容和改造，并且不影响已建工程的正常运行，并在投标文件中提出扩容改造的方案，所需的一切费用（包括图纸资料、转让专利、工程配合等）都由中标人负责。

中标人须在全厂处理工艺不停运的情况下，采用部分运行、部分施工的原则在最短的时间内完成中央控制室的扩容、整合，恢复到正常安全使用的状态，保证数据的正确完整。若在施工期间中央控制室必须完全停止使用，需征得业主或污水厂运营方的同意。

中标人须在全厂处理工艺不停运的情况下，采用部分运行、部分施工的原则在最短的时间内完成原有现场控制站的改造，恢复到正常安全使用的状态。若在施工期间原现场控制站停止使用导致工艺减量运行，需征得业主或污水厂运营方同意。

四、 环境条件

i. 环境温度

所有设备和装置应能在设计规定的环境温度范围内使用：

建筑物内 $-5^{\circ}\text{C}—+40^{\circ}\text{C}$

露天场地 $-12^{\circ}\text{C}—+50^{\circ}\text{C}$

ii. 结构和材料

电子设备应采用模块化结构。

电路板的设计符合 IEC326，应能防止再生水厂环境腐蚀及湿、粉尘及热对电路的影响。

iii. 湿度

所有仪表在相对湿度 5%—95%范围内的任何环境中操作应满足规定的性能。

iv. 干扰、电磁场和射频

所有设备应具有良好的抗电磁场、射频干扰的能力。

中标人进行电缆敷设和接地安装时，仪表及控制电缆应与动力电缆和其它可能产生任何干扰的现场设备相隔离。

v. 安装

当设备安装在偏离垂直方向成 10° 倾斜角时，设备的性能不受影响。

vi. 太阳辐射

仪表及控制装置在现场应用受到太阳光照射时，其强度在直射时，从暗到最大强度时，应满足规定的性能要求。

最大强度假定为 1000W/m^2 。

vii. 声波

声波范围在 $0-100\text{KHz}$ ，强度为 100dB ，参考基准： $2 \times 10^{-5}\text{N/m}^2$ 以上(符合 IEC651)，将不影响系统装置的性能。

viii. 振动

当设备在测试极限范围内(符合 IEC770)受到冲击或振动时，仍能以要求的性能连续运行且不受危害。

五、 电气条件

i. 电源

自控、仪表及智能化设备装置应能在下述的任何一种电源条件下运行：

主电源： 220VAC ， 50Hz

24VDC ，带反极性保护

ii. 电源偏差

所有预置参数和用户整定参数在失电情况下应至少维持七天。

所有设备在下列电源波动范围内，其性能将维持不变：

电压变化范围： $-10\% \pm 10\%$

频率变化范围： $50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$

对于环路电源装置稳压电源变化范围为： 1%

当供电电源波形失真达 6THD (总波形失真)时，(IEC746 中有详述)设备的性能仍能满足规定的要求。

主电源在 1Joule (焦耳)，高达 1500V 峰值的瞬时冲击下应不会损坏设备也不会改变设备的性能。

六、 外壳

i. 防护等级

机壳的保护等级如下：

IP54 户内

IP65 户外

IP68 可能产生水淹的地方

在设备标定期间保护等级不应降低，并且只有在必要时，如维护、故障查找或修理时才需打开机壳。

内部元件的保护等级至少为 IP2X。

ii. 材料

设备外罩和外壳的构成材料应具有稳定、持久的性能，抗腐蚀，且不受所处环境、气候的影响。

iii. 电缆的终端

进、出电缆应通过密封套，该密封套适合于密封套板并有足够的间距，允许电缆进入而不需要使用特殊工具。

在所有连接的端子和导体上，都要恰当地做上擦不掉的识别标记。应使用套管型金属箍，不允许使用开口型的金属箍。

七、 SCADA 系统总体要求

i. 系统的总要求

一般说明

- 1) 本工程 SCADA 的开发应结合再生水厂中控系统现状。
- 2) 软件系统具备内建的灵活性，允许在规范或用户需求变更时，可以容易的组态和快速的修改。
- 3) 软件系统包括从同一软件供应商提供的按模块化组件方式紧密集成的套件，来完成系统要求的所有功能。
- 4) 该软件系统应有统一的集成开发环境，存储历史数据的实时关系数据库，用于过程可视化的 HMI 软件。
- 5) 该系统是不依赖任何特殊硬件的开放式软件。
- 6) 该系统必须可以支持多种数据通信协议，可以和主流 PLC 生产厂商的控制设备或任何的开放控制网络通信。
- 7) 系统软件有态势感知的彩色图形显示的制作、编辑功能，并包括全面的动画功能，能将系统过程真实地可视化地反映给操作者。所有的图形编辑功能均可以通过浮动或固定的工具条，下拉式菜单或键盘命令来操作完成。应可以通过简单的鼠标点击切换到运行状态来测试任何画面显示功能。画面编辑器应包括丰富的图库，包含复杂的对象和过程符号，如仪表，按钮，表盘，泵，马达，各类容器，阀门，趋势，报警及调节器面板。所有这些复杂的对象均可以修改为任意大小并包含与真实数据或用户命令相关的动画链接。
- 8) 监控系统能易与广域网 WAN 联接，支持 TCP/IP 网络协议。
- 9) 为了达到高可靠性，系统采用容错技术。监控计算机采用热备份，并且容易互为切换。
- 10) 系统应具有汉化界面。
- 11) 监控系统软件采用模块化设计，其系统配置组态、实时采样及控制点组合、控制过程组态、流程显示及操作画面组态、生产记录及统计报表组态等软件的设计均

应采用模块化。

12) 冷启动和联机操作之间的周期不超过 2 分钟

13) 全屏幕显示滞后小于 1 秒

14) 从设备到 CRT 响应时间必须小于 3 秒

15) 系统的安全应设计成能防止越权存取显示数据和系统功能。对于多用户系统，应指定具有安全级别的用户名称和口令。

SCADA 软件要求

SCADA 所有软件需提供最新版正版软件。供货时应同时提供报关单和厂家出具的与所供产品对应的产品服务承诺函。

1) 操作系统支持：

监控组态软件能够很好的支持目前市场上主流的操作系统（均为正版），其中包括：Windows 操作系统系列最新版。SCADA 系统中的历史归档服务器能够支持市场上主流的 32 位架构和 64 位架构的服务器。

2) 软件架构：

监控系统是开放的、灵活的，可以对控制系统进行监测、控制，具有动态画面显示功能、报警、报表输出功能、趋势预测功能、实时历史数据存储功能。软件应采用全中文操作模式，能够组态中文显示画面等功能。具有使用方便、简单易学、软件组态灵活的特性，应该确保用户可快速开发出实用、可靠、有效的自动控制系统。监控系统是完全的客户机/服务器（C/S）结构，具有无与伦比的可扩展性，服务器负责采集、处理和分发实时数据，而客户机无须创建任何数据点便可直接远程访问、读写和组态数据库，服务器和客户机的数量不受限制。实时的、多用户、多任务、可扩展的、模块化的软件结构。上位机监控系统采用先进的 C/S 结构设计，配置主控操作员站（操作员工作站）（2 套）为完整版授权冗余热备，配置工程师工作站（1 套）为客户端授权、Web 发布服务器（5 用户 Web 控制客户端授权），实现操作员站服务器冗余。中控室的监控软件完整版授权和客户端授权的变量点数为无限点。

（1）操纵系统及开发平台 微软公司 Window 7 或 Window 10 中文版。

（2）选用目前国内先进或国际流行的工控软件 SIMATIC WinCC，包括图形生成、数据库、动态连接、实时报警等功能，图形画面没有数量限制。应考虑工控软件的服务和升级，避免因工作站系统升级等原因造成原有上位机监控系统无法使用的现象，同时要求监控软件具有运行稳定性、操作反应灵敏性等特点，避免因监控软件长期运行后产生的数据量庞大导致工作站运行迟缓等现象发生。

- (3) 多媒体语言、图形开发工具。
- (4) 各种硬件接口支持软件。
- (5) 可用于泵站自动控制及管理方面的应用软件。
- (6) 上位监控软件必须能够和本工程中所用 PLC 编程软件统一变量标签库，变量标签修改同步更新
- (7) 供方应提供正版软件用于上位机监控系统开发及使用，便于工程调测和运行。供方也需提供上位机监控系统开发时使用的工具以及配有正版授权的上位机监控系统软件，同时提供无加密的上位机监控系统开发源程序及编程源程序对应的变量表
- (8) 开放性好，应提供当今市场主流 PLC 的连接驱动，同 PLC 的实时通讯应采用软件内置的动态连接库 DLL 方式而不是 OPC，以保证通讯的高效性
- (9) 采用真正的 C/S 结构设计，系统扩展和升级方便，添加上位机不会对现有系统产生任何影响，也不需要重新进行组态
- (10) 冗余功能内置，不需另购组件。可提供 I/O 通讯链路冗余，I/O 设备冗余，计算机冗余，LAN(局域网)冗余和任务冗余。数据读写仅操作于冗余主机
- (11) 性能好、支持大系统，并拥有大规模系统的实际成功案例
- (12) 内置 Web 发布功能，不需另购或独立设置 WebServer，使用户无论在任何地方都能得到生产过程信息
- (13) 在一台 PC 上可以对多个工程同时进行开发，并可通过实现多个子系统的快速导入
- (14) 上位监控软件应内置 SPC 统计过程分析工具
- (15) 提供不小于 70 种的常用页面开发模板，如报警，趋势，SPC 页面等
- (16) 对于常用的设备或控制窗口可提供面向对象的配置方式，可以做到一次组态，多次多工程的重复使用，提高对于同类型工程的开发效率
- (17) 支持类 C 和 VBA 两种编程语言，容易扩展功能以满足特定的系统需求。内置超过 650 个 SCADA 系统功能函数
- (18) 支持屏幕的分辨率从 640*480 到 4096*4096，可以根据应用的需要选择适当的分辨率。能够支持动态 bmp 图形。
- (19) 全中文界面并支持在线的多语言切换，可以在同一页面上同时用两种语言进行组态
- (20) 系统提供的报表模板完全兼容 Excel 格式，允许直接导入 Excel 文件作为模板

1. 远动指标

- 1) 综合遥测误差 $\leq \pm 1.0\%$ (包括变送器和 PLC)
- 2) 遥信正确率 $\geq 99.9\%$
- 3) 遥控正确率 $\geq 99.9\%$
- 4) 遥测数据刷新及反应时间 $\leq 1S$
- 5) 遥控执行时间 $\leq 1S$

2. 可靠性指标

- 1) 单机可用率 $\geq 95\%$
- 2) 双机可用率 $\geq 99.8\%$
- 3) IPC 平均故障间隔时间 (MTBF) $\geq 50000h$ 。

ii. 数据处理和信息管理

系统应采用最新的电子数据处理(EDP)技术支持信息管理和用户决策。

数据性质显示

为区别显示在 CRT 上的实时数据与数据库中的数据必须对这些数据按性质划分等级。

在 CRT 上一个显示点的旁边可用一个字母或颜色点来表达这个数据的性质。正常的实时数据不需要标记，用绿色表示不会被低一级的性质所屏蔽，其中未被确认的报警用闪光表示。

基本的点状态清单

- 1) 禁止报警的点清单(注明起始日期和下令人姓名)
- 2) 不作扫描的点清单(注明起始日期和下令人姓名)
- 3) 数据性质不正常数据的点清单
- 4) 挂牌操作标签的清单，例如泵检修、供电设备检修等。标签注明设置该标签的日期及时间，调度人员(开票人员)姓名(或标识码)、检修人员姓名、工作时间等。

iii. 数据的管理

历史数据的存档

所有收集的实时数据都必须按类型、名称、属性分类，按时序依次存档，并及时写入网络硬盘。网络硬盘应能保存至少一年的历史数据，历史数据的永久保存是写入光盘。

历史数据的采样周期应在 5 分钟到 24 小时内可调。

从历史存储数据，我们能够计算最小值、最大值、平均值、标准值、偏差值、累

积值和其它特殊的方程式。此外，运用程序的结果也可以存储在历史资料库。该系统应能存储足够数量的模拟信号值。

历史数据的显示

- 1) 事件类：按要求进行检索。最新的事件列在第一个页面上第一条
- 2) 表格类：可按站名、点属性、日期分类列表，每排一个变量，表明时标，属性，测量范围，实时值，并用颜色和符号表明数据性质。也可以在表格上用“指针”选定数据点，对其设定值，测量范围，数据性质进行修改(只能由赋予权利的人员进行)。

趋势曲线

趋势显示可以用棒状图或线状图显示历史趋势或当前趋势，操作人员可以在数据库中任选。当前趋势显示应根据实时原理不断校正。光标值也应被显示。

至少为 4 个参数的趋势图用不同颜色显示在同一个画面上，这组显示可以通过菜单进行选择。

操作员应可以方便地调整趋势显示的时间坐标或输入范围。

每个测量变量趋势图是以时间为背景的，其时间跨度可选择 10 分钟、30 分钟、1 小时、2 小时.....1 天.....7 天。操作人员能够输入开始时间和结束时间。随着时间跨度的变化，采样频率也应相应变化。

操作员可以在 30 秒至 1 小时的范围内选择实时趋势数据采样频率。

为加快数据检索时间，趋势曲线所用的数据应存放在数据库中一个特定的缓冲区内，并以新弃旧。

iv. 报警处理

- 1) 当不正常状态出现时，发出声光报警。
- 2) 声报警可以确认后消除。
- 3) 报警内容显示在报警窗上，而且用不同彩色表示其重要性等级。
- 4) 报警内容登录在数据库事件登录清单内，如果需要可以按要求调用并按命令分别打印。
- 5) 对于长期不正常事件(由监视人员对输入信号确认后)可禁止报警和登录。
- 6) 同时发生多个信号报警时，按重要/次要等级的次序，只允许一个重要点报警闪光。
- 7) 停电时(但是 UPS 还在维持供电)应立即连续报警并事件登录，待确认后才可消除。
- 8) 对于已确认的报警应带上报警发生时标，存入报警数据库。

9) 对于未确认的报警应持续发出声光报警，直至值班人员确认，在报警时间内应依据采集信号动态改变报警级别。

v. 事件处理

事件登录

“事件”是指运行事件和重要的系统操作，以下事件都要记入不可修改的“事件登录簿”。这些事件登录是按时间顺序排列的，站内事件顺序记录分辨率应不小于 20ms。

- 1) 全部的报警。
- 2) 控制命令和结果。
- 3) 调度命令。
- 4) 挂标记操作(如检修状态、遥控禁止状态等)。
- 5) 报警的禁止或允许。
- 6) 使一个点退出或进入扫描。
- 7) 写入数据。
- 8) 修改设定值。
- 9) 报警的确认和删除。

事件检索

操作员可在“事件检索”的视窗中按事件类别名称、对象名称、事件起始至截止的日期和时间及对象编号或时序进行检索。

事件记录存档

事件库中应具有足够的容量存放事件登录，事件登录每天以数据文件形式入库，一个事件数据库至少存放一个月的记录，盘区存满后通知操作员移出另外存档。

vi. 显示功能

监控系统的显示内容除包括文字、表格、图形(点图，线图，直方图，饼图，三维图表等)、曲线及报警外，还应包括再生水厂工艺布置图、管网系统的布置图，流程图等。这些数据和图形能在监控中心的 CRT 上显示。

vii. 可靠性及容错功能

通信协议具有错误检测和纠错能力。

八、中央控制室主要设备要求

i. 概述

全厂自控系统按分散控制、集中显示的原则设置。中央控制室计算机系统设于综合楼的中心控制室，采用具有 C/S(客户机/服务器)结构形式的计算机网络，同时可支持 B/S(浏览器/服务器)结构形式，并可以与上级系统和周边系统链接，现场站与中央控制室之间通过工业以太网光纤环网进行数据通讯。中央控制站主要完成全厂的数据通讯和调度管理。

计算机监控系统软件应包括：操作系统软件、组态软件、数据库软件、网络软件等，以及二次开发所必须的软件。

ii. 工程师工作站

供货时，考虑到电子产品更新周期受购货时间的影响，因此，购货时应以当时市场主流配置为准，具体配置与招标要求有异，应和业主购沟通后经业主同意后方能予以采购，价格包含在报价。

iii. 以太网光端交换机

采用智能网管型快速工业级以太网交换机，以构成 100/1000Mbps 以太网，传输速率 100/1000Mbps。各节点设备应使用光口或 RJ45 电口直接连到交换机上。

交换机应满足如下技术要求，中标人应进行现场调研，确保新增交换机能与现有网络组成环网通讯；

交换机应为工业级以太网光端交换机，安装方式：机架式，带网管功能。

支持 4 路千兆 SFP+以太网接口、2 路千兆光口，多模、12 路 10/100/1000M 以太网接口，为用户提供灵活的组网方式；

完善的二层管理功能，完善的路由三层协议，支持静态路由，RIP V1/V2，OSPF,VRRP 等管理功能，支持 VLLP、VRRP、EAPS，支持组播路由 PIM DIM,TELNET、WEB 和 CLI 配置。

交换机应支持基于 IEEE 802.1x,10BaseT、100BaseTX、1000BaseTX 端口上的 IEEE 802.3x 全双工操作，IEEE 802.1D 生成树协议，IEEE 802.1p CoS，IEEE 802.1Q VLAN,IEEE 802.3ab，IEEE 802.3z，IEEE 802.3w STP,IEEE 802.3s MSTP,IEEE 802.3ad LACP,IEEE 802.3u 1000BaseTx 规范，IEEE 802.3u 100BaseTx 规范，IEEE 802.3 10BaseTx 规范；

交换机设备需具有工业级安全认证 CE、FCC，支持 SNMP V1,V2,V3；

交换机支持 ACL,基于端口的 MAC 端口过滤，支持 3A 认证基于端口的 802.1X 认证，支持 RADIUS 认证，系统自动防御，防止 DDOS 等攻击。

交换机支持端口 VLAN、IEEE802.1Q Tag,最多可用的 VLAN 数为 64，VID 范围为 1~4094，支持管理 VLAN。

交换机应能基于端口的单向和双向流量镜像。

交换机应支持宽幅电源 85-265VAC/DC 的电源冗余输入，具备过电保护功能和反接保护功能，增加可靠性,允许运行温度范围为-40~75℃，储存温度为-40℃-85℃。相对湿度 5%~95%（无凝露），电磁兼容性指标应满足工业 4 级要求。

交换机在常温下 MTBF 值(平均无故障时间)均要求在 20 年以上，当发生链路故障时恢复时间小于 20ms/跳。

支持符合国际标准的分布式冗余环网协议 MSTP 或者 EAPS 等环网协议，可在网络发生单点故障时实现 50ms 内的自愈；

支持 802.1p 标准协议，DSCP 协议，TOS 协议，每个端口支持 4 个优先级队列；支持 SP、WRR、SWRR、DWRR 队列调度算法

支持 IGMP Snooping V1/V2,最少支持 240 个组播组。

支持对出入端口的报文流量进行限速，粒度最小为 64kbps,支持广播风暴抑制功能，针对未知单播、组播、数据源报文进行过滤；

支持 IP ACL，基于源/目的 IP、IP 优先级、TCP/UDP 源和目的端口号等字段进行匹配,支持 MAC ACL，基于源/目的 MAC、VLAN ID，

防护等级：IP40。

iv. 网络安全防护系统

为切实落实国家信息安全等级保护制度要求，根据本再生水厂控制系统网络情况，在网络安全全层面和主机防护层面，结合当前主流工控信息安全技术，设计技术加固方案。技术加固方案包括原有控制系统的安全配置强化和安全产品部署设计。主要在网络安全层面和主机防护层面，防护产品涉及边界防火墙、审计设备、主机卫士等。

1. 边界防火墙

边界防火墙除继承传统防火墙的包过滤、状态检测、代理检测、代理服务等功能外，可结合工业控制网络的特点，对工业控制数据包进行过滤，主要手段有白名单机制、工业协议深度解析等，白名单机制是指通过学习获取到工业控制系统中传输的协议，支持到使用的类和方法，收集所有传输协议，阻止其他异常流量，对于安全级别高的信息网，可使用工业控制协议测试模

式和只读模式，传输不影响正常业务流量传输。

性能要求：

配置至少 4 个 10/100/1000M 速率 RJ45 业务端口；

配置至少 4 个 10/100/1000M 速率 SFP 业务端口，光模块必须满额配置；

支持不少于 2 路 Bypass；支持断电 Bypass，且时间≤3S；

支持冗余双电源；

MTBF≥100,000 小时；

防护等级≥IP40；

机架式安装，无风扇设计；

支持数采点 100000 点以上实时查询；支持 10000 点以上数采点数实时写入；

满配策略下数据包时延≤90us；

并发连接数≥120000；用户数无限制；

功能要求：

支持统一集中管理；

支持通过管理平台实现安全产品的自动升级；

支持通过图形化方式进行设备的远程配置；

至少支持超过 7 种主流工控协议的深度解析,包括 OPC、Siemens S7、Modbus、MMS、CIP、IEC104、853 等工控协议的深度报文解析和报文格式检查、完整性检查；支持 OPC 的动态端口，支持 OPC 基金会发布的 OPC 3.0 规范；

支持工业控制协议指令级控制，支持 Modbus 协议值域控制；

资质要求：

提供第三方 CE 测试报告；

提供第三方 FCC 测试报告；

投标工业防火墙产品应具有中华人民共和国公安部颁发的《计算机信息系统专用产品销售许可证》，需注明为“工控级”。

2. 主机卫士

工控主机卫士采用“白名单”管理技术，通过对数据采集和分析，其内置智能学习模块会自动生成工业控制软件正常行为的白名单，与现实中的实时传输数据进行比较、匹配、判断。如果发现其用户节点的行为不符合白名单中的行为特征，其主机安全防护系统将会对此行为进行阻断或告警，以此避免主机网络受到未知漏洞威胁，同时还可以有效的阻止操作人员异常操作带来的危害。

性能要求：

对系统内存的占用小于 20M；

满足对操作系统启动以及大型应用程序启动期间，对 CPU 占用的增加不超过 5%；

功能要求：

支持文件级白名单扫描（非进程白名单）；

支持可执行文件类型包括但不限于 .EXE、.MSI、.DLL、.COM、.DRV、.SYS、.CPL、.OCX、.FON、16bit 程序、.Bat、.Vbs 脚本等；

支持应用程序安装扫描，安装程序释放的可执行文件一键添加白名单；

支持白名单策略内容的编辑、删除、追加等操作；

支持白名单的查询、白名单策略的导出和导入功能，其它主机可以复用此白名单；

支持配置例外路径，例外路径程序默认不允许执行；

支持观察模式和防护模式，在观察模式下只记录告警不阻拦，防护模式下既记录告警也进行阻拦；

支持 U 盘等外设管理，包括“禁用/只读/可读写”；

支持对安全事件的记录功能，记录与安全相关的告警和阻断事件，内容包括时间、事件类型、响应方式和执行对象的全路径等信息；

支持实时报警功能，告警方式至少包括桌面提示框、任务栏气泡等方式；

支持对 PE 文件和应用程序配置文件篡改告警；

资质要求：

产品应具有中华人民共和国公安部颁发的《计算机信息系统专用产品销售许可证》。

产品应具有北京软件产品质量检测检验中心出具的检测报告；

产品应具有中国电子信息产业集团有限公司第六研究所工业控制系统信息安全技术国家工程

实验室出具的检测报告；

产品应具有国家工业控制系统与产品安全质量监督检验中心出具的检测报告。

v. 通讯机柜

通讯机柜必须用上等冷轧退火的中碳钢板或镀锌钢板制造并具有适当的厚度，用焊接及撑条来构成一坚固的结构，控制盘面板最小厚度为 2mm，面板应平整不能有凹陷或波纹，外面的转角及折边须有圆度，使之有光滑外表。外壳外面不能有看得到的螺杆或螺丝。在运输或安装过程中表面涂层受损时，应以相同的材料加以修补并须得到工程师的同意。

外表面的漆色应为浅灰色。

vi. 计算机控制系统软件

1. 概述

监控系统软件包括操作系统软件、组态软件、数据库软件、网络软件等。这些软件必须是成熟的商品软件，并具有类似工程的应用业绩。为了避免在系统运行时，软件和硬件的升级不同步带来的问题，同时为了降低系统验收调试时的难度，应使用建立在通用平台上的监控软件产品。

监控系统软件应该具有全图示化界面、全集成、面向对象的开发方式，远程部署、协同开发，使得系统开发人员使用方便、简单易学。功能复盖广，软件组合灵活，高效性、内在结构和机制的先进性应该确保用户可快速开发出实用而有效的自动化监控系统。

监控系统软件应该采用当前最先进的技术、系统的配置和画面的组态具有方便性，而且系统的体系结构应该是灵活和开放的。

2. 操作系统软件

上位计算机操作站监控软件，应当运行在 Windows Server 2012 及以上工作平台，通过策略和画面组态在上位机上实现对工业控制系统的监测与控制，具有动态画面、报警、趋势、报表输出、历史数据存储等功能，能体现良好的通用性，灵活性，标准性，软件应已经介入中文操作模式，能够组态中文显示画面。

3. 组态系统软件

自控系统监控组态软件运行于工程师站及操作员站，必须提供一套符合本规范所有需求的软件系统，组态软件须具有软件企业认证、软件产品认证、须通过 CMMI3 认证等，须具有国家工业控制系统与产品安全质量监督检验中心或同类单位颁发的软件安全功能测试报告。

监控组态软件本身及相关文档均为中文版本。应该具有全图形化界面、全集成、面向对象的开发方式，使得系统开发人员使用方便、简单易学。功能覆盖广，软件组合灵活，高效性、内在结构和机制的先进性应确保用户可快速开发出实用而有效的自动化监控系统。系统应支持在各种语言版本的操作系统上运行，可在画面中同时使用

汉字及其他多国文字和符号，具备全中文的开发和运行环境。工程师 / 操作员站监控、组态软件均基于 Windows 系列操作系统，且必须提供 Windows 下的在线帮助功能。

4. 数据库系统软件

工业实时数据库软件应同 SCADA 监控软件同一品牌，包括 OPC、Modbus、CDT、UDP 通讯协议；软件必须具有较强的海量历史数据压缩功能，软件支持数据压缩，对模拟量数据在 1%误差下压缩比均值大于 80%的需求所有软件需提供最新版正版软件。供货时应同时提供报关单和厂家出具的与所供产品对应的产品服务承诺函。

5. 网络系统软件

通过网络系统软件能利用标准 TCP/IP 通过企业内部互联网来与数据库进行通信以便快速而且安全地检索数据。

应可以把企业中的任何类型的数据源发布出去。程序员可以建立能够直接与工厂管理信息系统结合以及网络服务。

6. 软件编制要求

采用图控软件组态设计中控室的运行监控软件，具有中文界面，操作提示和帮助系统。操作界面主要以流程图方式表示，从总体流程图直到每个单体的局部流程图。在流程图上显示的设备均可以点击进入，以了解该设备的进一步细节数据或对其进行控制。工艺过程、运行参数和设备状态均以图形方式直观表示。运行参数和目标控制参数可以点击进入，了解其属性或进行设定修改。

应提供整个监控系统运行的各种数据参数、各机械电气设备状态以及各接口设备状态的实时数据库及历史数据库，并能根据信息分类生成各种专用数据库，并具有在线查询、修改、处理、打印等数据库管理软件，可进行日常的操作及维护，同时还应具有 ODBC 功能，与其它关系数据库建立共享关系，使之将来能与管理系统(MIS)联网操作。

保存在内存中的实时数据库应存贮有各种监控对象的动态数据，数据刷新周期应可调，以保证关键数据的实时响应速度。短期历史数据库应能保存 7 天的实时数据和组合数据，并不断地予以刷新（其数据来自于实时数据库）。历史数据库中能存入各设备的运行参数、报警记录、事故记录、调度指令等。并具有提供存贮 3 年运行数据的能力。

应具有强而有效的图形显示功能，能画出总平面图、工艺流程图、设置布置图（平面、剖面）、电气主结线图。在确定监控画面后，可对监控对象进行形象图符设计、组态、连接、生成完整的实时监控画面，使用户能在监视器（CRT）上查询到各种监

控对象的动态信息及故障，其形式可以是图像、报表、曲线以及直方图等。

同时还应具有友好的汉化人机接口界面，采用图形、图标方式，使管理人员方便地使用鼠标及键盘对系统进行管理、控制，通过监控画面的切换，进行数据查询、状态查询、数据存贮、控制管理等各种操作。

应能实现日常的数据管理，对采集到的各种数据经计算、处理、分类，自动生成各种数据库及报表、供实时监测、查询、修改、打印，生成后的报表文件的修改或重组。

软件系统的可靠性应能保证数据的绝对安全，防止数据的非法访问，特别是对原始数据的修改，按操作等级进行管理，一般情况下，至少应设置三级操作级，即观察级、控制操作级、维护级，每一级都需有访问控制。

具有日常的网络管理功能，维持整个局网的运行，定时对各接口设备进行自检、异常时发出报警信号。

能对组成系统的所有硬件设备及运行状态进行在线监测及自诊断，能对实时监控的所有对象的运行状态进行监测及自诊断，有对各类设备运行情况(如工作累计时间，最后保养日期)进行在线监测，并存入相应文档，以备维护、保养，能对设备故障提出处理意见，以供参考。

应能对系统的设备运行记录及控制模式进行综合考虑，使系统能在最低的消耗下，发挥最大的效率。

九、 现场控制站设备要求

i. PLC 要求

1. 总体要求

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。

基于现场的应用环境，PLC 的选择须满足防潮，防粉尘，防腐蚀的要求，使用具备专用保护涂层系列产品模块。

所有 PLC 模块尽量与现有厂区内 PLC 模块品牌相同或匹配一致。

每个 PLC 应监测和控制有关区域的所有设备和过程。设备信号应被监测并用于过程控制，并且通过数据通道送到中央控制室显示及作为控制系统档案。系统硬件能在温度 0~60℃、湿度 0~95%、海拔高度 2000 米范围内连续可靠的运行。I/O 底板必须采用和 CPU 对应的同等级、同系列的模块。所有 I/O 模板的配置及编址通过软件实现，无跳线。控制系统中所有模块（包括 CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）可以带电插拔。

CPU 运算能力：能精确进行整数及浮点数运算，每毫秒可处理超过 10K 条指令。集成工作内存不得小于 4M（数据存储区和代码存储区，不含装载存储区）。支持主任务、快速任务、辅助任务和事件任务。

CPU 集成工作内存超过 8MB 程序空间和超过 384KB 数据存储，可扩充 4GB “即插即载”SD 卡，用于程序备份，过程数据，配方，维护资料等存储。CPU 自带标准 USB 通讯口，可以编程、上下载程序和连接人机界面。同时，CPU 自带多个以太网接口。CPU 可以同时作为 NTP 服务器和 NTP 客户端来使用，保证系统内的时钟同步性。

所有扩展模块支持热插拔功能，方便现场人员的维护。此外，更换的模块，CPU 具有自动配置功能。

系统内所有模块应为机械联锁，以防止在功率不足的情况下插入或移走模块。

PLC 平均故障间隔时间 (MTBF) $\geq 100000h$ 。

2. 模块化

所有 PLC 是模块结构，插入式模块能迅速拆除而不会引起接线及其它模块的干扰，可带电热插拔。经买主同意后，允许固定的 I/O 模块在小范围内使用。

模块的范围应包括，但不限于：

电源模块

—中央处理器

—以太网通讯模块

—每种模块应配置测试点、状态的 LED 指示，包括输入/输出状态和诊断设备故障的 LED 指示。

—模块应容易拆除，具有保护装置以防模块插入错误的地方。

3. CPU 模块

内置 RAM

插入式存储卡

程序结构模块化

具有口令保护

内带多点通讯接口

系统中的 CPU 起着内部诊断检查的作用，并通过指示灯提示用户，正常运行时亮绿灯，出现故障时亮红灯。

可编程控制器应以梯形图、功能块或语句表进行编程。

CPU 面板上应有一个接口，该接口为外围支持设备提供内部处理信息。

4. 电源

要求使用专用的电源模块，电源模块应提供所要求的底板电源，在电压 220V，功率 50Hz 的电流下运行，并且可在电压变化 $\pm 15\%$ 范围内继续运行。应具有过压保护功能。模板有电源状况显示，外部保险丝和电源开关。

5. 程序储存

程序储存介质应为 RAM。在确定储存容量时其拟定的运行能力至少应包括 20%

的备用储存能力和最经济的配置。

存储器程序的备份应免电池维护，掉电程序不丢失。

可编程控制系统应能存储以下几种数据：

外部输出信号

外部输入信号

记时器读数

计数器读数

带符号的整数(小于 32 字节)

浮点数

十进位小数

直接和索引地址

内部处理状态信息

ASCII 和控制结构

上述数据类型应可以通过地址格式与 CPU 相区分，管理数据自动存入 PLC。

当 PLC 失去通信联系时，PLC 内应产生一个内部信号，并且 PLC 将开始在 24 小时内，储存规定的分析数据。

在修复通讯时，存储数据将被下载到计算机控制系统的计算机。

确定 PLC 存储容量时，应考虑下列数据的存储。

在此期间应将流量值累计，以便在通讯恢复时获得整个厂的详细情况。

定期采集的数据应标明采集时间。累计值及瞬时监测数据的记录应写下开始和结束的时间。

6. 通讯

PLC 应提供至少二个通讯接口：

1、Profinet、Modbus 现场总线方式的通讯接口，可与任何可提供 RS485 或现场总线方式仪表及 PLC 柜通讯。

2、工业以太网通讯接口，可与其他 PLC、计算机通讯。

7. 输入/输出模块

1、总则

输入/ 输出应被配置成当单个卡(或在大型多机架系统中的机架)故障时，不会引起所有设备停止运行。 PLC 输入/ 输出模块应可以热插拔更换。负载和后备输入/输出不得连接在同一个卡或机架上。

输入/ 输出应按逻辑配置并具有同样的模式。单个设备装置输入和输出应在同一

机架中相邻的卡上，对于其它设备单元也具有同样的模式。

输入/ 输出必须提供外部信号隔离。

每种输入/ 输出模块必须提供至少 20% 的备用容量，并将线接到端子。

这个输入/输出备用量必须按最大考虑并且应维持到供方合同竣工。

端子应分类，以反映输入/ 输出卡和组的功能。

信号端子和输入/输出模块之间连接应优先考虑通过插头和插座从前面的安装板进入。如果这种方式是不可能的，则其它的方法也必须有利于拆除设备信号的连接，以快速简便的方法拆除模块或连接测试单元。

2、开关量输入模块

额定负载电压：24VDC

输入点数：16/32

支持带电插拔；

软件可配置；

响应时间：≤7ms

3、开关量输出模块

额定负载电压： 24VDC

输出点数：16/32

支持带电插拔；

软件可配置；

响应时间：≤1.2ms

在编程和模块故障时软件可设定模块输出状态；

4、模拟量输入模块

输入点数：4/8

分辨率：16 位以上

支持带电插拔；

采集循环时间：1 毫秒+1 毫秒*使用的通道数；

开路检测功能；

5、模拟量输出模块

输出点数：4/8

分辨率：16 位以上

支持带电插拔；

输出刷新时间≤4ms；

输出过载保护功能；

输出短路保护功能

ii. PLC 控制柜

室内控制柜必须用上等冷轧退火的中碳钢板或镀锌钢板制造，并具有适当的厚度，用焊接及撑条来构成一坚固的结构，控制盘面板最小厚度为 2mm，面板应平整不能有凹陷或波纹，外面的转角及折边须有圆度，使之有光滑外表。外壳外面不能有看得到的螺杆或螺丝。在运输或安装过程中表面涂层受损时，应以相同的材料加以修补并须得到工程师的同意。

外表面的漆色应为浅灰色。

供应商应提供接地铜条，与主机架电气连接，并用合适的铜端子与金属外壳、仪表架、电缆座、全部进线电缆的铠装和现场接地系统相连接。

所有在外壳内的设备必须排列整齐，可靠地固定，并清楚地标明它们的作用名称，如有必要还需标明电压。

供应商应提供全部输入/输出电缆的端子，导线应用螺丝夹加以固定。

每一端子必须有清楚的识别编号。

必须提供足够数量的端子用来连接全部电缆内的芯线，端子数量应满足预期的要求再加上 20% 的备用端子余量和 30% 的备用端子导轨。

所有内部标牌应为雕刻的多层塑料板并用镀铬螺丝加以固定。

每一内部安装的元件应做标记，每一熔丝应标有符号标记、熔丝型号和额定电流。

温度控制：

为了保持机柜内温度低于各元件允许的最高温度，要提供强制的通风。

风扇为 220V，50Hz 电源来自机柜内电源，风扇要有防护手指免受伤害措施。

风扇要有可清洗的滤网，噪声要满足标准要求。

机柜要提供通气孔和强制通风，以防止内部安装的设备使得温度过高，除了靠墙安装的屏，一般的机柜的通气孔要放在机柜的背面，顶部和底部，通气孔被压制成金属片结构，对靠墙安装的设备，通风孔要放在其两侧，当机柜内部产生的热量不能由风扇来调节时，要提供致冷系统。

室内控制柜外壳保护等级不应低于 IP54。

室外控制柜外壳保护等级不应低于 IP65。

隔离装置：

根据开关量信号输入输出点配置继电器以隔离 PLC 与被测控的设备。

连接所有信号电缆的端子排并使信号正常工作。

中标人应提供完整的信号连接表，它应清楚地表明各种信号名称和端子排上的位置。

iii. 触摸屏

与 PLC 同一品牌

有效显示区域：12 英寸

通讯接口：EtherNet/IP、RS232、10/100M 以太网

电源电压范围：AC85V~AC264V 或 24VDC（+/-20%）

保存温度：-25℃~70℃

运行温度：0-55℃

保护构造：IP65

运行寿命:≥1000000 次触摸

操作员终端画面需与操作员站保持一致并用相同软件开发。

用户访问保护（密码保护）：不少于 32 个权限

符合标准：FM Class I Dive2,cULus,EX zone2,EX zone22,CE,C-TICK

iv. UPS

标准 19"机架式，供电模式：三进单出,主机容量：3/5Kva， 30/60min，~220V 输入，46-64Hz，输出功因：≥0.99 100%负载，输出电压：220Vac（1±1%）（3 相+中性线）可调，过载告警及处理，支持维修旁路，10-20K 可选配全彩色重力感应触摸屏，ECO 模式提供节能效果，紧急电源关闭(EPO)，电池数量可调整，共享电池可并联运作，可选配隔离变压器以提供全面过滤和隔绝噪音，有发电机兼容，接受双电源输入

电池模块系统:

免维护型，额定电压:12V,额定容量: 3/5Kva， 30/60min，最大放电电流: 30/10A (3min),最大充电电流: ≤0.25C10,自放电: <3%/月,使用温度范围:-20°C-55°C,浮充充电电压:13.4V~13.7V,浮充温度补偿参数:-3mV/Cell°C,均充充电电压:14.1V~14.4V,均充温度补偿参数:-4mV/Cell°C

v. 以太网光端交换机

交换机应满足如下技术要求:

交换机应为工业级以太网交换机，安装方式：机架式，带网管功能。

采用机架式模块化结构，应装有 2 个以上的备用插槽。6/12 个电口（1000MBit/s),模块均支持带电热插拔；2 个 1000MBit/s 多模光口。

交换机设备需具有工业级安全认证 CE、FCC，支持 SNMP V1,V2,V3；

交换机支持 ACL,基于端口的 MAC 端口过滤，支持 3A 认证基于端口的 802.1X 认证，支持 RADIUS 认证，系统自动防御，防止 DDOS 等攻击。

交换机支持端口 VLAN、IEEE802.1Q Tag,最多可用的 VLAN 数为 64，VID 范围为 1~4094，支持管理 VLAN。

交换机应能基于端口的单向和双向流量镜像。

交换机应支持宽幅电源 85-265VAC/DC 的电源冗余输入，具备过电保护功能和反接保护功能，增加可靠性,允许运行温度范围为-40~75°C，储存温度为-40°C-85°C。相对湿度 5%~95%（无凝露），电磁兼容性指标应满足工业 4 级要求。

交换机在常温下 MTBF 值(平均无故障时间)均要求在 20 年以上，当发生链路故障时恢复时间小于 20ms/跳。

十、支持符合国际标准的分布式冗余环网协议 MSTP 或者 EAPS 等环网协议，可在网络发生单点故障时实现 50ms 内的自愈；

十一、支持 802.1p 标准协议，DSCP 协议，TOS 协议，每个端口支持 4 个优先级队列；支持 SP、WRR、SWRR、DWRR 队列调度算法；

十二、防护等级：IP40。

十、仪表

i. 一般要求

十三、根据工艺要求在全厂各工艺段设置与工艺流程相适应的在线监测和分析仪表。主要有液位、流量、水质分析、压力、温度、振动监测等检测仪表。

现场仪表应适应再生水现场恶劣环境，能长期连续在线测量。所有仪表均要求实用、可靠、稳定、易操作、易维护、耐腐蚀、寿命长、无公害，并具有在同类工程中 2 年以上可靠稳定运行的实绩。

水质分析仪表应采用检测速度快，数据拟合性好，重复精度高，试剂用量少、维护周期长的设备。

水质分析仪表使用的化学试剂，应价格低、货源广、低毒、无公害。

水质分析仪表的取样管路、冲洗管路（包括组件）应保温，以防冻裂。这些管路应该尽量短，以防所取得的水样变化。

现场仪表和变送器的支架、固定螺栓、连接件等均应采用不锈钢或工程塑料。直接与再生水、污泥接触的仪表传感器应具有自动清洗或自动校准的功能。

所有现场安装仪表其外壳均有永久固定的不锈钢的标记，标记用不锈钢螺丝或铆钉来固定。该标记应刻上或模压上仪表的编号。不许用粘剂固定。

直接和工艺管道相连的仪表应在与管道的连接处提供隔离用的阀。在需要的地方，应在工艺过程的连接处装上隔膜式密封。

仪表安装支架应便于操作人员清洗维护。

计量仪表应具有国家技术监督所颁发的计量器具型式批准证书。

仪表供货商必须具有现场安装调试仪表的能力，并确保提供长期的售后服务。

需提供保证所有设备竣工验收合格后 12 个月正常运行所需要的消耗品及试剂。如试剂或其他消耗品有存放有效期限限制，且不满足所有设备竣工验收合格后 12 个月正常运行期间的存放要求的，投标时需按照最长可存放期限提供，并承诺在该此时间以后招标人可以按照本次投标单价向中标人购买后续使用所需的试剂及消耗品。此外，中标人需提供试剂配方，招标人可自行根据配方配制试剂，所提供的配方应可配置成功，通过测试。

ii. 超声波液位计

该仪表包括安装支架。超声波液位计应满足如下要求：

直接输出 4-20mA

传感器连接方式：1 1/2' NPT

测量原理：超声波；

测量介质：再生水；

量程：0-6m

盲区：±（测量距离的 0.2%+测量范围的 0.05%）

发散角：≤12 度；

分辨率：5mm

输出：2 线 4-20mA，最大 600 Ω；HART 接口， $R_t \geq 250 \Omega$

供电：~220VAC

防护等级：传感器：IP68

连接电缆长度：5m。

iii. 浮球开关

浮球式液位开关应具有良好的耐腐蚀性，应采用工程塑料制成。浮球的安装应采用悬吊式安装。浮球液位开关外部没有可动机构，不会产生被飘浮物卡死的故障。该仪表由浮球开关、不锈钢索、重锤、接线盒、全部安装附件和连接电缆组成。它还应满足以下条件：

介质：再生水

触头形式：1 组变换触头，密封在浮球内，通过三芯电缆引出，带 2 浮球。

触点容量：触点寿命不小于：50,000 次。

调节范围：0.3-10m，现场可调。

配套提供一只接线盒，接线盒保护等级为：IP67。

iv. 电磁流量计

该仪表安装在管道上，包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及传感器的安装支架、变送器保护箱等，现场安装。应有国家技术质量监督所颁发的计量器具型式批准证书（合格证），符合以下要求：

该仪表应为满足如下条件：

介质：再生水、污泥；

形式：传感器与变送器分体，现场显示瞬时流量和累计流量；

励磁系统：脉冲直流磁场

工作压力：1MPa；

内衬材质：聚氨酯、硬橡胶或 PTFE（可选）；

电极材料：316L、哈氏 C 合金、钽（可选）；

重复性： $\leq 0.1\% \text{ o.r.} \pm 0.5 \text{ mm/s}$

现场显示：中文界面，液晶显示，每行 16 个字符，可显示瞬时、累积流量和故障，具有现场操作功能，3 个按键操作。

测量精度：0.5%；

外壳材料：粉末压铸铝，防水耐腐蚀

输出：4~20mA、HART、累积脉冲频率、故障；

电源：AC220V，50Hz；

接地：传感器内置接地；

附件：接地环（可选）；

技术：4 电极测量系统：测量电极、参比电极、空管检测电极

具有断电自动存储系统数据、空管检测功能、小流量切除功能、自诊断功能

保护等级：传感器：IP68；变送器：IP65；

变送器安装：安装于不锈钢立柱仪表保护箱内；

专用电缆：励磁电缆及信号电缆各 10m。

v. 压力变送器

该仪表应为满足如下条件：

形式：不锈钢压力传感器（两线制变送器）

测量介质：空气、再生水、酸碱，PH2-12

测量变量：绝压及表压，并以此计算物位信息

膜片材质：316L

测量范围：0~400kPa、-0.1~2.5Mpa（含盐水，氯离子 2000mg/L）

测量误差：设定量程的 $\pm 0.15\%$

输出：4~20mA，二线制

显示：中文液晶显示，按键操作。

外壳：铝或不锈钢外壳

保护等级：IP65

vi. pH/T 测量仪

该仪表包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及传感器的安装流通池，该仪表监测进出水水质，技术规定如下：

测量介质：再生水；

形式：常规电极,双阶参比电极设计；

测量范围：0~14 pH，0~100℃；

有效率：>97%@25° C；

输出：1 路 4~20mA（温度、pH）；

供电：~220VAC 50Hz

变送器显示：LCD 显示,同时显示 PH、温度；

温度补偿：热敏电阻用于自动温度补偿和仪器温度读数；

工作温度：传感器：0~+85℃；变送器：-10~+70℃；

安装附件：流通式安装

连接电缆：4.60m

传感器保护等级：IP68，变送器保护等级：IP65

vii. 电导率分析仪

该仪表包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及变送器、传感器的安装支架。电导率分析仪应满足如下要求：

1)测量原理:电导式电导率传感器

2)测量介质:清水;

3)量程: 0-1000 μ S/cm

4)过程温度:131° C@2.76bar

5)最大测量误差：读数值的 5%

6)重复性：读数值的 2%

7)电缆长度:4.6m

8)供电电压:~220VAC

9)输出:1 路 4-20mA

10)温度补偿：PT100

11)显示:液晶显示，具有现场操作功能，断电自动储存系统数据。

viii. 浊度分析仪：

该仪表包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及变送器、传感器的安装支架。浊度分析仪应满足如下要求：

1)测量原理:采用 ISO7027 的 90 度红外散射光测量原理，波长 850nm

2)测量范围：0~5FNU/NTU

3)测量精度：小于读数的 $\pm 3\%$ 或 0.05NTU，以较大者为准

4)材质：传感器外壳塑料材质

5)工作压力 0.5~10bar 绝压

6)防护等级：IP65

- 7)工作温度 0 到 50℃，储存温度-20 到 70℃
- 8)最小流量要求：无最小流量要求
- 9) 电缆长度：15m
- 10)供电电压:~220VAC
- 11)输出:4-20mA 带 RS485 通讯
- 12) 操作显示：数字显示，具备报警功能。
- 13) 安装方式：流通式

ix. 硬度分析仪：

该仪表包括预处理系统、检测系统以及相关安装附件，具体参数如下：

- 1)测量原理:采用比色法，酞菁紫法原理工作
- 2)测量范围：44.8-448mg/l (ppm) CaCO_3
- 3)测量精度：读数的 $\pm 10\%$ 或 $\pm 15\text{ppm}$ ，以较大者为准
- 4)重复性： $\pm 0.5 \text{ mg/l (ppm)}$
- 5)测量间隔时间：8-20 分钟由水样浓度确认
- 6)防护等级：IP54
- 7)预处理单元：自动采集并过滤水样
- 8)供电电压:~220VAC
- 9)输出:RS485+4-20mA

x. 差压变送器：

智能变送器，带金属膜片传感器，实现液体和气体的差压监控对液体和气体进行高精度测量

- 1)测量原理:差压
- 2)测量范围：0~300kPa
- 3)主要接液部件：316L
- 4)测量精度： $\pm 0.075 \%$
- 5)最大量程比：100：1
- 6)过程连接：NPT1/4-18，引压管
- 7) 输出：两线制 4-20mA

xi. 氯离子分析仪

该仪表包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及传感器的安装支架，该仪表监测进出水水质。技术规定如下：

测量原理：基于电流法测量原理进行测量

安装方式：流通式

电极防护等级：IP68，数字电极，“即插即用”技术

测量范围：0-200 mg/l；0-2000 mg/l（量程可选）

测量精度：测量值的 1%。

测量误差：测量值的 $\pm 2 \%$ 或 $\pm 5 \mu\text{g/l (ppb)}$

型式：通用型变送器，可接 pH、ORP、ISFET、电导式和电感式电导率、溶解氧、硝酸盐、浊度、UV 电极及全光谱电极等多种探头。

通道：（可选）单通道、双通道、四通道、六通道、八通道

环境温度：-20...+60℃

存储温度：-40...+80℃

防护等级：IP66/67,由 CSA/NEMA 型号决定

操作显示：LCD 数字显示，飞梭键快捷操作，报警是红色背光报警，可同时输出温度信号。

xii. 在线式 $\text{NH}_3\text{-N}$ 测量仪

该仪表采用室内安装，取样管路由预处理装置完成，该仪表监测进出水水质，数据送环保部门。技术规定如下：

在线式 $\text{NH}_3\text{-N}$ 测量仪该仪表采用室内安装，浸没式支架安装

测量介质：再生水；
 原理：离子电极；
 测量范围：0.2-1000mg/l；
 精度：5%或±0.2mg/L；
 输出：4~20mA、Modbus；
 电源：~220VAC；
 防护等级：IP68；
 工作温度：0-60℃。

xiii. 在线式 COD 测量仪

该仪表采用室内安装，取样管路由预处理装置完成，该仪表监测进出水水质，数据送环保部门。技术规定如下：

测量介质：再生水
 原理：离子电极；
 测量范围：0-400mg/l；
 示值误差：小于读数的±5%或 1mg/L
 重复性：±5%；
 输出：4~20mA、Modbus；
 电源：~220VAC
 环境温度：0-45℃；
 防护等级：IP68。

十一、摄像系统

i. 一般要求

本工程设立摄像监视系统，用于监视各主要构筑物机械设备、电气设备的运行情况。

摄像系统采用 1080P 数字高清摄像系统，由现场摄像机、视频传输设备、视频控制存储设备等组成。承包人应根据现场实际情况提供安装支架及立柱，摄像机品牌为海康威视、大华、海信或同等。

ii. 1080P 高清数字快球摄像机

摄像机技术要求如下：
 图像传感器：1/2.8" 逐行扫描 CMOS
 光学变焦 22 倍
 焦距：F1.6~3.5，f=4.7~94mm
 最低照度：
 彩色模式：0.05Lux@F1.6
 黑白模式：0.005lux@F1.6
 编码方式：H.264 / M-JPEG 双编码，三码流
 最大分辨率：1920×1080@ H.264 / M-JPEG
 最大编码帧率：30fps@1920×1080

输出码流：固定码流 256Kbps~10Mbps，可根据实际需要改变码流大小

快门模式：自动或手动，手动 1/1s~1/30000s 多档可调

360°水平扫描角度，0~90°垂直扫描角度

支持框选放大，画面 PTZ，矢量调速功能

手动水平速度：0.1°~500°/秒；手动垂直速度：0.1°~400°/秒；预置位速度：最快 600°/秒

支持预置位、水平扫描、花样扫描、自动扫描、定时巡视、常规巡视、上电智能归位等功能

网络协议：TCP/IP、HTTP、HTTPS、802.1X、ICMP、UDP、SMTP、RTP、RTSP、SNMP、

ARP、IGMP

支持网络远程升级，支持本地 PC 录像功能，SD 卡录像功能

防护等级：IP65

支持抗震防抖动功能

支持防浪涌保护，保证产品安全

供电方式：24VAC

工作温度：-10°C~+50°C

带安装支架

iii. NVR 网络硬盘录像机

NVR 网络硬盘录像机技术要求如下：

嵌入式 windows 操作系统

支持 24 路数字视频和 24 路音频接入，接入总带宽能力 384Mbps

兼容支持 Arecont Vision、Axis、Bosch、Infinova、IQ inVision、March Networks、Panasonic、

Samsung、Sony 等第三方 IP 终端设备

支持视频流和音视频复合流存储

支持设备的自动搜索添加功能

支持对前端设备的视频参数、码流等参数进行设置及管理

支持 4 路 1080P 高清视频解码

支持本地 HDMI+VGA 双高清解码输出，2 路 HDMI 支持双 4K 异源输出

双屏输出最大支持 24 分屏实时预览或回放

具备流媒体转发功能，支持转发 384Mbps 视频流

支持即时回放功能，实现事件录像立刻查看

支持同步回放

精确回放控制，包括回放速度，循环、逐帧、倒序播放录像，支持时间轴精度无极缩放，时间条精确定位回放录像

支持预览、回放时对任意区域进行局部电子放大，画面放大后支持数字 PTZ

内置 12 盘位，单盘最大支持 6T 硬盘

支持硬盘智能检测功能

支持硬盘配额和盘组管理，可指定某一通道的录像保存周期

支持全天录像、定时录像、报警录像，支持灵活录像策略和录像计划配置，支持预录及延时录像

支持录像缩影快速定位，可对任何时间区间的录像进行图片缩影提取，通过缩影图片快速定位所需回放的录像

具有灵活的权限和管理时间配置，细化用户权限到每一个通道

支持 NVR 实时健康状态检测

内嵌 Web 服务器，支持跨平台（Mac OS/ Windows）浏览，无需安装客户端

双千兆网口，支持 IP、DHCP、NTP 协议；1 路千兆光口，可直连光口交换机

iv. 视频计算机

视频计算机计算机应为国内外知名品牌，技术要求如下：

处理器：英特尔®酷睿™ i7-10700 处理器；

前端总线：1333MHz；

内存：16GB 内存；

硬盘：2TB，SATA 3.0Gb/s 7200rpm 硬盘；

光驱：SATA DVD-ROM 光驱；

显卡：NVIDIA® GeForce® GTX1660 (1GB)，支持 3D 图形处理；

显示器：27”TFT- LCD 宽屏
 显示器分辨率：最高可达 1920 x 1200；
 显示器亮度：400 流明；
 显示器对比度：1000:1
 响应时间：6ms 以下
 标准 101 键盘，鼠标器
 10/100Mbps 以太网接口，RS-232 接口
 提供总线奇偶校验、冗余供电、信息安全保护
 故障诊断/恢复等功能
 随机提供正版操作系统软件 Windows 10 professional 以上版本

v. 视频核心交换机

交换机应为国内外知名品牌。交换机应满足如下技术要求：

- 1) 固定端口：12 个以太网 100/1000MT 端口；
- 2) 全双工功能：6Gbps 全双工；
- 3) 最大 VLAN 数量：2000；
- 4) 闪存：不小于 16MB；
- 5) DRAM：不小于 64M；
- 6) 电源：DC24V，冗余配置；
- 7) 平均故障间隔时间（MTBF）≥200,000h。

vi. 视频汇聚交换机

交换机应为国内外知名品牌。交换机应满足如下技术要求：

- 1) 固定端口：24 个以太网 100/1000MT 端口；
- 2) 全双工功能：6Gbps 全双工；
- 3) 最大 VLAN 数量：2000；
- 4) 闪存：不小于 16MB；
- 5) DRAM：不小于 64M；
- 6) 电源：DC24V，冗余配置；
- 7) 平均故障间隔时间（MTBF）≥200,000h。

视频安防设备供货时，考虑到电子产品更新周期受购货时间的影响，因此，购货时应以当时市场主流配置为准，具体配置与招标要求有异，应和业主沟通后经业主同意后方能予以采购，价格包含在报价。

vii. 安防机柜

通讯机柜必须用上等冷轧退火的中碳钢板或镀锌钢板制造并具有适当的厚度，用焊接及撑条来构成一坚固的结构，控制盘面板最小厚度为 2mm，面板应平整不能有凹陷或波纹，外面的转角及折边须有圆度，使之有光滑外表。外壳外面不能有看得到的螺杆或螺丝。在运输或安装过程中表面涂层受损时，应以相同的材料加以修补并须得到工程师的同意。

内部各表面的涂层应是白色的，外表面的漆色应为浅灰色。

十二、灾自动报警系统

本节为火灾报警系统的技术规定。火灾自动报警系统为性能包，承包商应负责火灾自动报警系统的供货、安装、调试、通过验收等。承包商的设备供货范围为火灾自动报警系统内的所有软硬件设备、线缆、备品备件及所有安装附件支架等，并对火灾自动报警系统进行性能担保。

本节仅指本次招标的主要供货范围，为性能标，对清单中未列出和本章内未说明的，而承包人为使整套系统设备能够按本章要求长期正常有效运行所需的货物（包括：软件、设备、备件、附件、专用检测设备和工具、材料、电缆等）在清单中予以补充，并包含在投标总价内。本合同设备采购后若发生由于承包人提供的安装附件短缺引起施工安装材料数量变化的费用，必须由承包人承担，不得发生增加的费用。

投标商的设备供货范围为火灾报警系统系统内的所有软硬件设备、线缆及备品备件等。

i. 智能型感烟火灾探测器

智能型感烟火灾探测器要求其技术性能必须符合中华人民共和国国家现行标准《点型感烟火

灾探测器技术要求及试验方法》。投标时必须提供中国消防产品质量认证委员会颁发的产品质量认证证书和中国国家消防电子产品质量监督检验中心颁发的产品检验合格报告。智能型感烟火灾探测器灵敏度应达到一级。技术要求如下:

感烟探测器应置于同一种底座上,当有需要更换地址码或探头类型时,底座不需更换。当探测器拆离底座时,控制器会故障报警。

探测器上应有原装 LED,当探测器报警时,此 LED 必须启亮显示火警并有供连接遥远指示灯的接口。

探测器须带有地址码,火灾探测器的地址码应为电脑自动编码或使用编码器编码。

通过火灾报警控制器或彩色图形显示装置,应可以预设在不同日期、时间探测器具有不同级别的灵敏度。

智能型火灾探测器应为智能式模拟量探测器,能不断记录探测值随时间的变化数据,与火灾报警控制器或火灾探测器内储存的火灾模式比较,并根据自身清洁度自动补偿,报警灵敏、准确可靠。

应具有防尘、防霉、防潮、防静电、防干扰(大于 20V / m)、防小虫及微生物的性能。

探测器需要清洁时应会发出信号提示,清洁后其灵敏度和误报率应达最初指标。如未及时清洁继续使用达一定程度产生故障信息,在报出探测器的位置的同时,还能报出故障原因、发生时间等其他信息。

采用专用的控制芯片及数字化总线通讯技术,具有很高的报警可靠性及简便的安装调试方式。可采用总线、环形或两种方式混合的拓扑结构与火灾自动报警控制器相连,提高了系统的可维护性。

本探测器的传感器部分采用后向散射迷宫结构,克服了光电感烟探测器对黑烟不敏感的缺陷;探测器内温度补偿器件的设置,一方面可以矫正器件的温度漂移,另一方面对火灾的温度变化也能够提供一定的信号补偿作用,大大提高了报警的可靠性。

本探测器应用智能火灾算法,通过 A/D 转换采集环境数据,并将数据进行处理,判断当前的环境状态。当环境温度、灰尘、湿度等条件变化时,探测器可自动进行调整和补偿,提高了可靠性,降低了误报率。

探测器设有灵敏度调整功能,灵敏度的调整可通过主机也可通过编码器来实现。灵敏度的调整幅度可根据需要来确定,如昼/夜灵敏度调整,根据现场环境状况进行的灵敏度调整等。

探测器具有自诊断功能,对器件损坏、迷宫污染等情况可进行自我检查,并向控制器发出故障报警信号。当探测器迷宫灰尘积累达到一定的程度,探测器将报警探测器灰尘故障。探测器的灰尘故障分为两级,一级是预故障,此时灰尘积累已达到很高的程度,但仍然能够探测现场火灾,发出火警信号;另一级是故障,即使补偿后也不能够可靠报警。

ii. 手动火灾报警按钮

手动火灾报警按钮技术性能必须符合中华人民共和国现行公共安全行业标准《手动火灾报警按钮技术要求及试验方法》。投标时必须提供中国消防产品质量认证委员会颁发的产品质量认证证书和中国国家消防电子产品质量监督检验中心颁发的产品检验合格报告。手动火灾报警按钮应满足以下要求:

手动火灾报警按钮应可直接接入探测控制回路,带地址编码,可直接接入探测回路。应具有发光二极管显示功能,用来确认控制器收到报警信号。

带编码地址,玻璃击碎能自动起动作,具有红色确认灯闪亮。

红色外壳,式样美观,正面有中 / 英文“如有火警,击碎玻璃”字样,文字用丝网印刷。

以防脱落,有防误击外罩。

iii. 智能型信号 / 控制模块

智能型信号 / 控制模块应满足以下要求:

智能型信号 / 控制模块可由若干个输入通道和若干个输出通道组合而成,设置于就近的模块箱内,由中标方根据产品情况合理配置。

智能型信号 / 控制模块应具有独立地址,可直接接入探测器总线控制回路,进行数字信号传输,通过信号 / 控制模块可实现各种逻辑控制功能。

消防设施的状态信号应可通过信号模块送至消防控制中心、分控室,并在消防联动控制设备上显示。

对消防设施的控制输出信号要求无源触点输出,输入端采用无源触点输入。

模块与受控设备的连接应受到集中 / 区域火灾报警控制器监控。线路的开路、短路均能在集

中 / 区域火灾报警控制器显示屏上显示。

信号模块用于设备状态监视。

控制模块用于控制设备起停。

在每个报警 / 控制回路上应合理设置隔离模块或隔离底座，应能有效地将短路的探测器或线路隔离。

iv. 火灾声 / 光警报器

投标时必须提供中国国家消防电子产品质量监督检验中心颁发的产品检验合格报告。火灾声 / 光警报器应满足以下要求：

火灾声 / 光警报器应采用耐腐蚀材料制作，上面用中文标注“火灾报警”及英文“FIRE ALARM”字样。

工作电压：DC 24V±15%。

监视电流≤10mA，工作电流≤100mA。

报警声压>90dB(距中心 1m 处)，闪光 15ed。

v. 火警声光报警器

额定功率(100V)：8W；

灵敏度:94db；

频率响应:110-14500hz；

开孔尺寸.φ175mm；

IP65

vi. 火灾报警控制器

火灾报警控制器技术性能必须符合中华人民共和国国家现行标准《火灾报警控制器通用技术条件》。投标时必须提供中国消防产品质量认证委员会颁发的产品质量认证证书和中国国家消防电子产品质量监督检验中心颁发的产品检验合格报告。火灾报警控制器应满足以下要求：

火灾报警控制器应具有较强大的联网能力，即使在网络较大的情况下，也不应丧失报警信息的及时性和实时性。要求报警信号在满负载的情况下，全系统的响应时间小于 5s。

火灾报警控制器应具有高精度时钟，用来显示火警和故障发生的正确日期和时间。火灾报警控制器应负责与其他系统的接口，确保有关的消防联动、互通信息功能。

火灾报警控制器向整个系统的控制模块和探测器传送新的控制程序和设定各种参数。这些工作也可在现场用便携式编程器进行操作，并能打印输出，使工作人员在现场直接了解源程序和修改后的程序。

火灾报警控制器应能将集中消防联动控制设备上的开关信号经总线传送到消防设施控制模块，并将设施状态信号经总线返回到消防联动控制设备和集中消防联动控制设备上显示。

火灾报警控制器应能不断监测，报告系统内所有消防联动设备的工作状态。

火灾报警控制器应具有强大的维护功能，可通过预先编制的保养程序在整个系统范围内实现定期自检、探测器检测及其他设备检测，检测结果自动打印和记录。

火灾报警控制器应能不断监测、报告系统内信号线、火灾声 / 光警报器等的线路是否开路、短路，直流电源是否正常。

采用大屏幕汉字液晶显示器，液晶屏规格：320×240 图形点阵，可显示 12 行汉字信息

控制器采用模块化设计，具有高度智能化的特点，与智能探测器一起可组成分布智能式火灾报警系统，系统工作可靠性高，极大地降低了误报。

控制器可完成自动及手动控制外接消防被控设备，其中手动控制方式具备直接手动操作键控制输出及编码组合键手动控制输出二种方式，系统内的任一地址编码点既可由各种编码探测器占用，也可由各类编码模块占用，设计灵活方便。联动控制设备采用专用 24V 直流电源供电，使联动设备故障不会影响到主机的正常工作。

十三、电源安全防护装置、防雷和接地

i. 概述

根据再生水厂所在地理位置和年雷暴日数据，承包人必须提供一套完整有效的防感应雷的系统。

本工程要求在监控系统的电源部分、信号部分的进线和出线加装合适的浪涌保护器（SPD），并做好地网的等电位连接，以达到最佳的防雷效果。

承包人在防雷器件的选择上，应着重考虑电源浪涌保护器（SPD）在不影响系统正常运行的前提下，能够承受预期通过它们的雷电流和过电压，并完善的保护电子设备不受损坏。同时，承包人必须对装有信道浪涌保护器的通讯线路复核其传输速率，即选择适当的浪涌保护器的通频带和网络分支上的浪涌保护器的安装数量，以保证系统网络原有的最大传输速率。

雷电接地系统应以合适的方法与电气接地系统相连接。所有保护隔离板和有关装置的安装应严格按照设备制造厂的要求进行。

本次仪表及自控工程将设置完整的防雷系统：

每个 PLC 现场主站 PLC 控制柜电源进线处各设 1 套 PLC 电源安全防护装置及电源防雷装置。

每个 PLC 现场站 PLC 控制柜现场总线、以太网出线处各设 1 套总线、以太网防雷装置。

每个现场仪表保护箱处各设 1 套电源防雷装置。

每个现场 AI/AO 信号仪表端、PLC 端各设 1 套信道防雷装置。

5.13.1.1 电源防雷系统

电源浪涌保护器（SPD）应根据导线所通过的防雷保护区和不同的供电方式，在被保护设备前安装达到以下指标要求的防雷器：

电源进线(三相四线 380VAC、单相 220VAC)浪涌保护器(或组合)的保护参数应符合如下要求：

| | |
|--------------------------------|--------------|
| 交流最大持续工作电压 U_c | 440V |
| 标称放电电流（8/20 μ s） I_n | 20KA |
| 最大放电电流（8/20 μ s） I_{max} | 40KA |
| 电压保护水平（In 8/20 μ s） U_p | $\leq 1.8KV$ |
| 响应时间 t_A | $\leq 25ns$ |
| 工作温度范围 T_r | -40℃...+85℃ |
| 安装支架 | 35mmDIN 导轨 |

5.13.1.2 信号防雷系统

模拟量（4~20mA）信号浪涌保护器（SPD）的保护参数应符合如下要求：

| | |
|----------------|-----|
| 标称电压 U_n | 24V |
| 最大持续工作电压 U_c | 28V |

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| 总标称放电电流 (8/20 μ s) I_n | 10KA |
| 最大放电电流 (8/20 μ s) I_{max} | 20KA |
| 插入损耗 | $\leq 1\text{dB}$ |
| 电压保护水平 | $\leq 40\text{V}$ |
| 工作温度范围 | -40 $^{\circ}\text{C}$...+85 $^{\circ}\text{C}$ |
| 安装支架 | 35mmDIN 导轨 |
| 须自带失效状态指示功能 (故障窗口显示) | |

5.13.1.3 以太网防雷系统

以太网通讯浪涌保护器(或组合)的保护参数应符合如下要求:

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| 标称电压 U_n | 5V |
| 最大持续工作电流 U_c | 8V |
| 总标称放电电流 (8/20 μ s) I_n | 8KA |
| 冲击电流 (10/350 μ s) I_{imp} | 500A |
| 电压保护水平 | $\leq 20\text{V}$ |
| 端口类型 | RJ45 |
| 工作温度范围 | -40 $^{\circ}\text{C}$...+85 $^{\circ}\text{C}$ |
| 安装支架 | 35mmDIN 导轨 |

ii. 接地

严格按国家有关标准, 做好各部分接地。

根据系统要求:

PLC 现场控制站设置共同接地系统, 工作接地、保护接地接至电气系统接地, 接地电阻 $<1\Omega$;

计算机系统中央控制站应设置共同接地系统, 工作接地、保护接地接至电气系统接地, 接地电阻 $<1\Omega$;

电磁流量计工作接地设独立接地极, 接地电阻 $<4\Omega$ 。

十四、 电缆及其他

i. 通则

卖主提供的每一盘或每一卷电缆应附有合格证, 注明厂家、电缆尺寸、芯线数目、长度以及根据要求的技术规范所进行的试验结果和试验日期。

交货时距生产日期已超过 12 月的电缆, 将被拒收。

所有电缆交付时, 其端点应可靠密封。当从盘架上割下电缆时, 二端应立即密封, 以防潮气侵入。

电缆不得以松散的卷状运输到工地上, 但若干长度较短的电缆可用同一个盘架运输。卖主应负责所有的盘架的购买费用。

ii. 标准

本技术规定中各类控制电缆应满足 IEC 和 GB 标准, 可直接安装在管道、支架或直接用夹子固定, 钢带铠装控制电缆还应该可直接敷设在地下。

iii. 技术要求

1、导体

导体应采用园型单线绞合紧压导体，其组成、性能和外观应符合 IEC 和 GB 标准的规定，紧压导体尺寸均相同。

2、绝缘

绝缘为 PVC 型（聚氯乙烯），其偏心度应符合：（最大厚度 - 最小厚度）/最大厚度 $\leq 12.5\%$ 。

3、屏蔽

导体屏蔽应为挤包的半导体层。

4、铠装

钢带铠装应符合 IEC 和 GB 标准的规定。

5、护套

PVC（聚氯乙烯）护套，正常运行导体最高额定温度 XLPE 型为 90°C ，PVC 型为 70°C 。

护套表面应光亮，印字清晰，并有正确的计米标志。

6、电压

电缆额定电压由 U_0/U 表示，其中：

U_0 ——电缆设计用的导体与屏蔽或金属套之间的额定工频电压

U ——电缆设计用的导体之间的额定工频电压

PVC 型控制电缆额定工频电压 0.75kV。

7、交流电压试验

成盘电缆的交流电压试验为：

0.6/1kV 电缆为 $3.5 U_0$ 下 5 分钟

控制电缆为 3000V 下 5 分钟

其中 U_0 为额定工频相电压

8、中间检验及抽样试验

电缆的中间检验及抽样试验应符合 IEC 和 GB 标准规定。

9、制造厂提供的资料

导体短路电流值

金属屏蔽的故障电流值

电缆的物理参数：电容、电感、直流电阻以及零序、正序和负序阻抗值

在不同过载温度下的过载电流值

电缆的允许拉力、侧压力

电缆安装中和安装后的弯曲半径。

十五、 制造商产品的测试和验收

制造厂产品的测试应包括初调、终调、操作调试及可靠性验收调试。

以下测试应与相关的配电屏一起测试，这样才能得到完整系统测试报告。

1.硬件外观检查：

符合认可的图纸

制造完成后的质量

提供的设备

设备的安装

标签、金属箍、颜色标准

卷曲和端子测试

导线规格

接地和屏蔽接地

2.硬件功能测试：

电源电压

所有(或有选择的)来自现场的输入信号的登记

所有(或有选择的)加载输出(二进制)到现场端子

数字量输入采样电压状态的开/关

有选择的模拟量输入、输出的比例和线性度校正

操作的程序模式

操作员界面硬件诊断和操作模式

硬件诊断

串行通讯口

操作打印模式

通讯

3.软件增加模块测试：

静态显示检查

动态显示测试

每个模块测试

所有(或有选择的)报警/事故测试

打印机/记录仪测试

串行通讯测试

4.软件完整测试:

系统冷启动

系统热启动

自动操作全模拟

电源失电/重新启动

5.系统测试:

内存使用

系统响应

系统故障容差和故障恢复

所有测试必须在项目经理、承包商或指定代理商在场的情况下进行。项目经理必须在开始测试前 4 周收到通知。

十六、 文件编制

承包商应提供如下但不限于文件:竣工图、仪表及监控系统详细资料;出厂验收数据,维修手册;电缆表(起/终点长度、编号);柜内接线详图;监控 CRT 画面及数据修改方法;数据库结构及生成/修改方式;远期通信软/硬件准备资料等等。

十七、 测试和培训

承包商应提供仪表与控制系统设备的工厂和现场测试及培训。

现场测试应与有关的配电屏一起进行测试,这样才能得到完整的系统测试报告。

承包商应在项目经理在场的情况下进行下列测试,并向他们示范正确的操作步骤

所有按钮、控制开关和设备状态指示灯应能正确地使用。

所有报警和自动跳闸测试应通过原始的触发装置操作。

每个输入/输出应进行正确的演示,并能在操作员的显示器上显示正确的信息。

通讯连接和系统响应时间

屏幕显示和更新

数据存贮、处理和数据检索

与外部设备连接的系统操作

任何设备、硬件、软件、系统的任何部分或安装与要求的标准、设计或规定不符都应认为测试失败。在这种情况下,承包商应改正错误,自己承担重新测试的费用,

直至项目经理满意为止。

在成功的现场测试后，监控应进行两周(14x24 小时)的全自动模式的运行。在运行期间，任何仪表、传感器、通讯装置、控制或监控系统的故障应进行诊断和纠正，并且重新开始试运行两周。这种测试应持续进行直到自动操作系统完全正常为止。

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

(6) 仪表及控制设备安装工程

二、 总则

承包人根据合同规定应负责整个再生水厂自控及仪表设备的安装调试，包括管线安装。

承包人按照合同要求做成一流的商业和工业的质量。每一部分工作，都应由合适的、有经验的、合格的并按照各自的行业在有关当局注册登记过的人员完成。

承包人应协调和计划与自控仪表工作相交叉的其它工作，以保证提供埋设的设备的布线所需的基础，穿孔等符合要求。

承包人应对正确协调负全部责任。如由于不正确协调造成的额外工作，所导致的损坏或其它费用将得不到补偿。

承包人应提供及安装为压紧、固定、定位等需要的安装用铁轨、螺栓、铁条、紧固件、托架架用钢铁件、底板等。

安装所需的预埋件等，由设备采购工程承包人提出要求，本合同承包人进行实施。

承包人应当保证，所有提供的材料及设备，在制造上以及元器件上都是符合标准规定的，无缺点的，另有规定除外。在安装完成以后的一年内，如发现隐患或质量问题时，承包人应毫不拖延地修复任一部位发生的故障或带来的危害，使其符合规定要求，其费用应当由承包人负责，若因其危害带来的损失或由此引起的其它部分损失，其费用也应由承包人负责。

三、 标准

| | |
|----------------------|---------------|
| 自动化仪表工程施工及质量验收规范 | GB 50093-2013 |
| 给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程 | CECS162:2004 |
| 建筑电气工程施工质量验收规范 | GB50303-2015 |
| 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准 | GB 50168-2018 |
| 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 | GB 50169-2016 |

四、 范围

包括：

- 自控检测仪表安装
- 自控检测仪表电缆安装
- 摄像系统设备安装
- 摄像系统的电缆及保护管采购及安装
- 火灾报警系统的设备安装
- 火灾报警系统的电缆及保护管采购及安装
- 设备的调试、试运转及培训

五、 仪表及自控设备安装

i. 一般规定

承包商必须将详细的施工进度及操作程序以书面形式提交给工程师批准。

所有设备和器材到达现场后，应作下列验收和检查：

- 开箱清点检查，设备规格应符合设计要求，附件及配件应齐全
- 制造商的技术文件应齐全
- 应对设备作全面的外观检查

承包商应对本章节所述的安装工程负全部责任，此时承包商应提交工程师有关供货设备质量缺陷的报告和证明。

ii. 土建条件

承包商应根据工程图纸及电气自控设备的安装要求核对所有仪表及自控设备安装所需的预埋件、预留孔、穿线管，并应在土建施工时同时完成。设备安装前还应对土建施工进行核对和确认，包括核对仪表自控设备的安装距离、放置面积、朝向、门窗位置、通风防火、防噪声、防震、采光、温升等要求，并应确定土建开设的电缆沟槽和预留孔的位置尺寸，以及预埋管、预埋铁的位置尺寸等。电缆密封件的规格和密封模块除满足近期电缆进出要求外，还需充分预留远期电缆进出的模块，且需预留 20%

的余量。该密封件应具有防水、防火、防爆、防鼠啮的密封性能，并具有安装简单快捷、可扩容和重新配置简便等特点。

iii. 差异

承包商应在设备安装前对仪表及自控设备的开箱资料及仪表及自控设备的施工安装图纸作详细的核对和计算，当仪表及自控设备与施工图纸要求的尺寸、规格、数据存在差异时，承包商有责任进行调整和修改，并将修改报告提交工程师认可。

六、 参考标准

所有参考标准及规范详见本技术规定有关章节的描述。

应完全熟悉上述标准，并应按照这些进行设备的安装和施工，如上述标准间存在差异时，应以较高的标准作为参照标准。仪表、通信、控制系统、摄像系统等各阶段施工前应工程师事先协商，应严格执行各项有关国家规范。

七、 仪表设备安装

i. 超声波液位仪表安装

超声波物位取源部件与被测物间的空间内不得有其它障碍物，保证被测物不在其测量死区内。

超声波传感器的安装在连通井内并与池壁应保持足够的距离，以消除浪涌和池壁对超声波的干扰。

超声波的发射方向应与物位面应保持垂直，并应采取保护措施，防止被测介质表面产生或形成泡沫和可凝气体导致产生测量误差。

ii. 电磁流量仪表安装

电磁流量计取源部件的安装位置应选在介质流速稳定且满管流的位置，上游直管段长度应不小于 5 倍管径、下游直管段长度应不小于 2 倍管径，或按产品说明书要求。

电磁流量计的安装应符合下列规定：

流量计、被测介质及管道三者之间应连成等电位，并应接地。周围有强磁场时，应采取防干扰措施。

在垂直的管道上安装时，被测介质的流向应自下而上，在水平和倾斜的管道上安装时，两个测量电极不应在管道的正上方和正下方位置。

口径大于 300mm 时，应由专门的支架支撑，建议加装伸缩管。

周围有强磁场时，应采取防干扰措施。

iii. 压力仪表安装

压力取源部件的安装位置应选在介质流速稳定的地方。当与温度取源部件在同一管段上时，应安装在温度取源部件的上游侧。

测量低压的压力表或变送器的安装高度，宜与取压点的高度一致。测量高压的压力仪表安装在操作岗位附近时，宜距地面 1.8m 以上，或在仪表正面加防护罩。

就地安装的压力表不应固定在振动较大的设备或管道上。

iv. 水质分析仪表安装

分析水样取源部件应安装在压力稳定、反映真实成分、具有代表性的地方。

分析仪表前的取样管路应设调节阀和带调节阀的旁通管，用以调节进入分析仪表水样的压力、流量，并具有冲洗取样管的作用。

取样管尽可能短，以减少测量水样时间的滞后。

在线取样分析仪表的安装一般规定：

安装地点尽可能靠近取样点。

安装地点应具备必要的试剂存放空间、清洗水源和水样自然排放口。

仪表安装应符合产品说明书的要求。

在线非取样分析仪表的安装一般规定如下：

安装地点应具有固定、保养的空间。

插入式传感器应确保在最低液位时伸入水面下 200mm。

仪表安装应符合产品说明书的要求。

八、 自控设备安装

i. 控制柜安装

1. 控制柜应安装在光线充足，通风良好，操作维修方便的地方。安装在有振动影响的地方时，应采取减震措施。

2. 控制柜各构件间应连接紧密，牢固，安装用的紧固件应有防锈层。

3. 控制柜应盘面平整，内外表面漆层完好。盘的外形尺寸和仪表、显示器安装孔尺寸、盘上安装的仪表和电器设备的型号及规格应符合设计规定。

ii. 控制系统设备安装

4. 开箱验收

控制系统（设备）的开箱验收应先检查包装箱是否完好及是否有压、挤、碰过的明显损伤；按“装箱清单”逐一检查箱内设备并做好检查记录。

5. 设备安装

控制系统（设备）安装就位前必须检查是否符合设备说明书的要求，空间是否充足，地面是否结实，安装固定装置与设备是否配套，地下走线槽是否合理；供电电源系统是否符合要求。

将控制系统（设备）的各部件大致就位，应按制造商的安装说明，核实各部分的编号和其在图中的位置。就位后拆除其固定件，按照接线图连接，各电源线、须确保所有相关电源处于关闭

状态。

6. 加电测试

仔细检查并核对控制系统（设备）各部件的连线、电源线、地线、信号线是否连接正确。确认无误后，再检查各部件的电源开关是否处于“关”的位置，然后逐个打开各部件的电源开关，看其加电检查是否正常；启动系统的测试程序（制造商提供）进行系统自检，检查所有硬件是否正常工作。

九、 摄像设备安装

7. 摄像设备安装就位前必须检查是否符合设备说明书的要求，安装固定装置与设备是否配套，供电电源系统是否符合要求。

8. 摄像机应安装在操作维修方便的地方。安装在有振动影响的地方时，应采取减震措施。

9. 与摄像机配套提供的安装支架高度、安装位置应能清晰地监视到所需监视的设备和现场情况。

十、 电缆及光缆安装

光缆安装与供应参照电缆安装与供应以及国家有关规定，并由专用工具和专业人员进行。

A. 总论

电缆应按照规格书的细节和认可的图纸来进行供货，承包商应根据实际需要提供相应的电缆。电缆应按照规格书的细节和认可的图纸来进行安装。自控仪表用电缆不应和电力电缆放在同一个保护管、电缆桥架内或电缆支持系统上。应有适当的空间使电缆之间的间距及弯曲半径大于最小允许值，并适于固定及接线。

所有电缆必须能在故障时拆除及更换。

电缆敷设工作，应在保护管、电缆桥架及/或支持系统完成，并彻底清洁后，才能进行。

电缆在拉入保护管，放入电缆桥架和/或沟内固定于电缆桥架前，电缆应放至适当长度。

当电缆离开电缆桥架或支持系统时，它们应牢固地用编号标志好。

电缆在放出后，应立即安装，以免被来往车辆所损伤。

电缆应该用千斤顶、滚轮（轴）导向轨、绞车、把手及其它所需工具或材料来安装而不使它受损。任何一电缆有扭结或绝缘受损者，如果工程师认为放线质量很差时，这电缆应予报废并更换。

在安装过程的所有场合和最后的定位中，应有措施使电缆转弯半径在任何场合大于制造商推荐的最小值。

B. 电缆的固定件

不在保护管中走的电缆应固定在指定的电缆支持系统上，电缆固定件应是专有品牌，应用来提供静态支持或支持电缆重量。

应有适当措施来容纳电缆在工作时的热膨胀及收缩，或房屋建筑的动摇，伸缩缝的沉降不均匀。

每一自控仪表的多芯电缆应被独立固定。

如果电缆的重量由支持系统所承受，应每隔不超过 1.0m 有一固定的电缆的设施。如由固定件承受重量，则每隔不超过 600mm 应有一固定件。

C. 电路标志

每一电缆组成控制和监视系统的一部分，应牢固地在电缆两端标上电路标志。

D. 电缆进入到自控仪表盘

当电缆进入自控仪表盘，端子箱等，每一电缆应该用适合电缆结构的设计和尺寸的黄铜电缆压盖固定。

对于铠装的电缆，应提供适当的压盖夹紧装置及铠装材料的接地。在接线时，电缆的铠装层不允许解开。

E. 电缆的接线

自控仪表电缆在控制室外终结时，应提供绝缘密封材料以防止潮气侵入导线或侵入到电缆的绝缘层之间。电缆的端点应经常保持密封。除接线时外，都应该用热缩型的密封帽来加以密封。

F. 地下的电缆

所有地下的非铠装电缆都应在重型硬聚氯乙烯（HD-UPVC）的保护管或钢管中走线，它的尺寸应与电缆的要求相适应。电缆的断面面积在任何情况下不能超过保护管的断面面积的三分之一。为此保护管应有适当的尺寸。穿越道路下的电缆必须穿钢管。

所有多对电缆，应至少有 1~4 对的备用芯子。所有信号应在同一电缆中来和去。信号的电源由交流或直流供电者，应在分开的电缆中输送。

铠装电缆应敷设于地下 0.8m，上面用电缆保护板保护。

十一、 电缆保护管

10. 明敷保护管

在设备定位后，为才将在地面上走线的保护管加以安装。

地面上敷设的保护管为直角时，应平行于建筑物的构件，诸如墙、天花板、柱等。

在光洁的砧墙或圬石墙上敷设的保护管，应该用鞍形管托及圆头的螺丝来固定。出线及拉线箱应单独安装。

地面固定措施应是金属膨胀或尼龙固定型，或由工程师指定的其它类型。

11. 暗敷保护管

凡埋入混凝土、天花板和墙的空穴中的保护管应由一点直接走向另一点。方向改变应该用弯头、三通、活门等来完成。检查孔不应在两个出口处之间设置。

保护管不应在铺在地面上的石板下走线，如有必要石板应加厚，使导管在水密膜片之上。在保护管上的混凝土不应少于 25mm。

12. 无支架电缆沟

用机械挖掘装置开挖之前，应将所有已知在地下的还在使用的管线、电缆、管道、下水道等的位置弄清楚（如有必要用人工开挖来定位），并清楚地标好。

开挖的路线应先测量并标好。在开挖之前应由工程师检查。承包商应提供适当的图纸以说明铺设的保护管的路线及深度。

开挖的沟从预定的最后地面算起的深度，应能给保护管和电缆至少 400mm 的砂层或用其它在规格书中指定的深度。沟的底面上的所在岩石、石块及其它硬及尖的东西都应去掉，再铺设厚度大于 50mm 素混凝土板，沟的二侧面用砖块平砌。应采取必要的措施防止沟遭水淹或塌方，由于没有采取措施而遭到的损坏必须修复。

当沟还是敞开时，建筑商应保证用栅栏来保护沟，以避免发生危险。

所有无支架电缆沟内的保护管和电缆必须铺设在深度至少为 50mm 的砂层，上面再覆盖至少为 350mm 的相同材料，再覆盖厚度大于 50mm 混凝土板。

13. 保护

保护管的路线应避开所有的建筑物基础、管道等，如有必要应比通常情况埋得深一些。

当保护管进入建筑物或围墙，并垂直向上走 600mm，才能在建筑物或围墙内走线。

在墙上、杆上等的硬聚氯乙烯保护管如不加措施易受机械损伤，应该用适当尺寸的电镀锌管或电镀槽钢来加以保护。

当地下的保护管与其它地下管线或槽靠近时，它们应在垂直或水平方向与这些管道或槽距离 300mm 敷设。

14. 保护管的装置

在接入电缆之前，所有保护管设备应完全架设好。在长的走线中，应提供抽入箱或抽入坑以利电缆安全及方便地安装。在安装之前，这些箱子的位置应请工程师确认。至少每 12m 应提供电缆拉入点，在每两个轴拉点之间不允许有超过三个十足的转弯角，在每个保护管中应有抽拉线。

所有保护管在拉入电缆之前应擦洗。在容易结露的保护管应有倾斜度，在最低点应提供一出水设施。

在静止系统和振动系统之间的连结，例如有驱动电机等，应该用柔性保护管。

用来转换到电缆桥架系统的联管箱也允许使用，并应作为电缆桥架来考虑。

所有刚性的硬聚氯乙烯保护管用溶解的胶结材料连接到内孔光滑。不能检查的部件或箱柜之前应切割整齐并去掉毛刺。

在硬聚氯乙烯保护管的所有方向转变及弯头应用适配的内装弹簧来完成。直径小于 25mm 的保护管允许冷弯，大尺寸的保护管在温度低于 16°C，应先加热然后再弯。

十二、 电缆桥架

15. 总论

电缆桥架应平行于建筑物的主要线条。

电缆桥架应在整个长度上直接固定于建筑物上或固定于电镀的支架、吊挂件等。托架件或固定件应适合特定的用途。承包商应验证托架件或固定件的合适性。

当电缆跨越建筑物的伸缩缝时，电缆桥架应用伸缩缝以容纳建筑物的位移。

整个设施应正确和平直，没有翘曲，扭曲和损坏的部件。保护涂层的损伤应修补完好。

所有电缆桥架系统应连续接地。

16. 标志

所有电缆桥架系统应每隔 6m 有“控制电缆”的标志。标志应该用 50mm 高的大写字，红字白底，并至少有 10mm 的边界。

17. 托架和吊架

所有托架、吊架等应设计成可以承担每一项目的已知重量，再加上 25% 的备用量。

每一托架、吊架应用标准软钢材制成——诸如杆、管子、平槽钢等或其它已被验证的专业生产的部件。

所有型材应被切割，没有飞边、毛刺等。

18. 固定

所有托架、吊架等应直接固定于建筑物的结构或专用的基础上。未经许可不能固定于其它专门的结构上，诸如风管等。

将要严格控制在建筑物或结构上作固定或附着工作，承包商必须十分注意到以下的限制：

在事先得到工程师书面同意的情况下，才可以用爆发动力工具作固定件的安装。

应尽可能避免在特殊的混凝土结构上作固定工作，诸如外部精修饰的，后张力的等。如果不能避免时，应将全部技术数据及建议的固定设施的样品提交工程师作评价并取得他的同意。

在一般的混凝土、砖构件上作固定时应该用金属扩张型设施，尼龙或相似的固定件。

地面上的螺栓应是金属扩张型或棘螺栓，用预浇铸或灌浆到地面的方法。

第七章 资格后审申请文件及投标文件格式

附件一：资格后审申请文件格式

（项目名称）工程总承包

资格后审申请文件

申请人：（单位盖章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

年 月 日

目 录

1. 法定代表人身份证明
2. 授权委托书
3. 联合体协议
4. 资格后审申请证明文件
5. 投标承诺书
6. 投标保证金银行保函或保险保函

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

1. 法定代表人身份证明

投 标 人：

单位性质：

地 址：成立时间：年月日

经营期限：

姓 名：性 别：

年 龄：职 务：

系（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

附：法定代表人身份证复印件

投标人：_

年月日

2. 授权委托书

本人（姓名）系（投标人名称）的法定代表人，现委托（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改（项目名称）投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：

代理人无转委托权。

附：法定代表人和委托代理人身份证复印件

投 标 人：（公章）

法定代表人：（印章）

身份证号码：

委托代理人：（签字或印章）

身份证号码：

年月日

注：如为联合体投标，则该授权委托书由联合体牵头人出具。

3. 联合体协议书

致：招标人

（所有成员单位名称）自愿组成（联合体名称）

联合体，共同参加（项目名称）工程总承包投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1、（某成员单位名称）为（联合体名称）牵头人。

2、联合体牵头人合法代表联合体各成员负责本招标项目投标文件编制、签章和合同谈判活动，并代表联合体提交和接收相关的资料、信息及指示，并处理与之有关的一切事务，负责合同实施阶段的主办、组织和协调工作。

3、联合体将严格按照招标文件的各项要求，递交投标文件，履行合同，并对外承担连带责任。

4、联合体各成员单位内部的职责分工如下：。

5、本协议书自签署之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

6、本协议书一式份，联合体成员和招标人各执一份。

注：本协议书由委托代理人签字的，应附法定代表人签字的授权委托书。

牵头人名称：（公章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或者印章）

成员名称：（公章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或者印章）

年月 日

注：如为联合体投标，联合体牵头人及成员在本协议要求的位置盖章、签字或印章。

4. 资格后审申请证明文件

资格后审申请证明文件应使用原件扫描件

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

5. 投标承诺书

致（招标人）：

我公司参加（项目名称）投标，现就有关事项向招标人郑重承诺如下：

1、我公司承诺本次投标提供的市场行为证明、资格（资质）证书、人员证书、企业业绩和荣誉等材料均真实无任何虚假。若在招投标过程及预中标公示过程中被查存在虚假，同意被取消投标资格及中标资格、被没收投标保证金，并接受按照有关规定作出的处罚。

如其他投标人对以上材料的真实性提出投诉，我单位承诺在贵单位要求的时间内（一般为5个工作日），向贵单位提供有关主管部门出具的证明材料和核实渠道。逾期未提供的、或提供的证明材料不满足要求的，视为我单位自动放弃投标资格或中标资格。

2、我公司承诺不借用他人资质投标或出借资质给他人投标，不与其他投标人串通投标，不使用非法手段获取中标。若在招投标过程及预中标公示过程中发现有上述行为，同意被取消投标资格及中标资格、被没收投标保证金，并接受按照有关规定作出的处罚。

3、我公司承诺不存在因违反建筑市场管理、建设工程质量安全等法律、法规、规章，而被限制投标且在有效期内的市场行为。

4、我公司承诺信用状况良好，在参与投标时无以下情形：

（1）被人民检察院列入行贿犯罪档案，自判决生效之日起，至投标文件递交截止之日止，不满二年的；

（2）被人民法院列为失信被执行人、被税务部门列为重大税收违法当事人、被有关部门列入严重违法失信企业名单或经营异常名录，公布的受惩信息有效时间在投标文件递交截止之日后的。

我公司信用状况接受社会监督，如与事实不符，我公司自愿承担以其他方式弄虚作假的法律责任。

5、我方在此承诺，拟派工程总承包项目经理投标时未担任其他在建工程的工程总承包项目经理、施工项目负责人。

6、我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料真实、准确，不存在第二章“投标人须知”第1.4.3项、第1.4.4项和第1.4.5项规定的任何一种情形。

7、我公司承诺严格按照相关法律、法规和规章的规定进行异议投诉。

特此承诺！

投标人名称：（公章）

法定代表人或委托代理人：（签字或印章）

日期：年月日

注：投标人为联合体的，联合体各方均需提供本承诺书。

6. 投标保证金银行保函或保险保函

格式自拟。

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

7、投标人减免投标保证金信用承诺书

投标人减免投标保证金信用承诺书

致（招标人名称）：

按照青岛市《关于进一步优化公共资源交易服务降低制度性交易成本的通知》青审服字[2023]61 号和招标文件规定，我单位郑重承诺如下：

1.本项目要求投标企业资质为_____级（填写房屋建筑或市政工程或其他专业施工企业资质及等级），经（填写行业主管部门）信用考核评价，我单位被评为（填写信用评价等级）企业，自愿遵守招标文件要求，自愿通过提供承诺方式，享受☐全部免缴投标保证金/☐减免 50%保证金待遇。

2.我单位将严格遵守《中华人民共和国招标投标法》等法律法规和规章。如有提供虚假或伪造信用评价等级，或者出现投标截止后撤销投标文件、中标后无正当理由不与招标人订立合同、在签订合同时向招标人提出附加条件或其他法律法规规定的投标保证金不予退还的行为，我单位愿意接受相关行政监督部门处理承担因此造成的一切法律后果。

我单位对上述承诺的真实性负责。如有虚假，我单位愿意承担相应的法律责任，并承担因此所造成的一切损失。

承诺单位（盖章）：

法定代表人或授权代表（签名或盖章）：

日期： 年 月 日

附件二：投标文件格式

（项目名称）施工招标

投 标 文 件

（商务标书）

投标人：（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

年月日

目 录

1. 投标函
2. 法定代表人身份证明
3. 授权委托书
4. 投标报价表

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

1. 投标函

致招标人（招标人名称）：

1. 我方已仔细研究了_____（项目名称）招标文件的全部内容。设计部分优惠率_____%，设计部分投标报价（设计部分投标报价=设计费基准价*（1-优惠率））（大写_____）（¥_____元），施工部分施工降造率_____%，施工部分投标报价（施工部分投标报价=施工计费额*（1-降造率））（大写_____）（¥_____元），投标总报价（投标总报价=设计部分投标报价+施工部分投标报价）人民币（大写_____）（¥_____元）。总工期_____日历天，其中设计工期_____日历天，施工工期_____日历天。

2. 工程总承包项目经理_____，具有_____专业_____。

设计负责人：_____，具有_____专业_____。

施工负责人：_____，具有_____专业_____。

3. 我方承诺在招标文件规定的投标有效期内不修改、撤销投标文件。

4. 如我方中标，我方承诺：

（1）在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与贵方签订合同。

（2）我方承诺按照招标文件规定向贵方递交履约担保。

（3）在合同约定的期限内完成并移交全部合同工程。

5. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，不存在第二章“投标人须知第1.4.3项、第1.4.4项和第1.4.5项规定的任何一种情形。

6. 我方在此承诺，未参与任何形式的“围标串标”、以他人名义或者以其他方式弄虚作假投标。

7. （其他补充说明）。

投标人（公章）：

法定代表人（签章）：（签字或盖章）

年 月 日

2. 法定代表人身份证明

投 标 人：

单位性质：

地 址：成立时间：年月日

经营期限：

姓 名：性 别：

年 龄：职 务：

系（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

附：法定代表人身份证复印件

投标人： _

年月日

3. 授权委托书

本人（姓名）系（投标人名称）的法定代表人，现委托（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改（项目名称）投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：

代理人无转委托权。

附：法定代表人和委托代理人身份证复印件

投 标 人：（公章）

法定代表人：（印章）

身份证号码：

委托代理人：（签字或印章）

身份证号码：

年月日

注：如为联合体投标，则该授权委托书由联合体牵头人出具。

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

4. 投标报价书

4.1.1 投标报价汇总表

| 序号 | 名称 | 金额（元） | 备注 |
|----|---------------|--------|--------|
| 1 | 设计部分设计费 | 小写： | 优惠率 % |
| | 投标报价 | 大写： | |
| 2 | 施工部分投标报价 | 小写： | 施工降造率% |
| | | 大写： | |
| 3 | 最终投标报价（3=1+2） | 小写： 大写 | |

投标人（公章）：

法人代表或委托代理人（签字或印章）：

日期：年月日

4.2 分项报价明细表

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

附件三：投标文件格式

（项目名称）工程总承包

投 标 文 件

（资信标书）

投标人：（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

年月日

目 录

1. 法定代表人身份证明
2. 授权委托书
3. 项目管理机构
4. 评分证明材料
5. 其他需提交的材料

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

1. 法定代表人身份证明

投 标 人：

单位性质：

地 址：成立时间：年月日

经营期限：

姓 名：性 别：

年 龄：职 务：

系（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

附：法定代表人身份证复印件

投标人： _

年月日

2. 授权委托书

本人（姓名）系（投标人名称）的法定代表人，现委托（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改（项目名称）投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：

代理人无转委托权。

附：法定代表人和委托代理人身份证复印件

投 标 人：（公章）

法定代表人：（印章）

身份证号码：

委托代理人：（签字或印章）

身份证号码：

年月日

注：如为联合体投标，则该授权委托书由联合体牵头人出具。

3. 项目管理机构

(一) 项目管理机构组成表

[illegible]

投标人：_____（盖单位公章）

年 月 日

(二) 项目负责人简历表

项目负责人应附身份证、注册证、项目负责人安全生产考核合格证（B证）（项目施工负责人提供）复印件。工程业绩须附合同、证明、设计图纸总图等复印件。

| | | | | | |
|------------|--------|----|--------|----------|-------|
| 姓名 | | 年龄 | | 学历 | |
| 职称 | | 职务 | | 拟在本工程任职 | 项目负责人 |
| 注册证书 | | | | | |
| 安全生产考核合格证书 | | | | | |
| 毕业学校 | 年毕业于 | | 学校 | 专业 | |
| 主要工作业绩 | | | | | |
| 时间 | 工程项目名称 | | 工程概况说明 | 发包人及联系电话 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

投标人：_____（盖单位公章）
年 月 日

4. 评分证明材料

附：投标人获奖证书、业绩、人员证书等评分证明材料复印件，加盖单位公章（联合体投标人由牵头人一方加盖单位公章）。

技术标书封面

附件四：投标文件格式

（项目名称）工程总承包

投 标 文 件

（技术标书）

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB

附件

CD030389-A819-44F2-828D-B6D5EE6DE0FB