封面

工程名称 台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包） 标段名称 台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包） 施工项目

（招标编号： A3300000090012220004001 ）

招 标 文 件

招标人： 台州湾新区聚海产业投资有限公司 （单位盖章）

招标代理机构： 台州市建设咨询有限公司 （单位盖章）

2026年11月

1 目 录

封面 1

1 目 录 2

第一章 招标公告 28

1. 招标条件 28
2. 项目概况与招标范围 28
3. 投标人资格要求 28
4. 招投标方式 29
5. 招标文件的获取 30
6. 投标文件的递交 30
7. 行政监督部门 30
8. 联系方式 30

第二章 投标人须知 31

投标人须知前附表 31
投标人须知 56
1. 总则 56
2. 招标文件 57
3. 投标文件 58
4. 投标 59
5. 开标 60
6. 评标 60
7. 合同授予 60
8. 重新招标和不再招标 62
9. 纪律和监督 62
10. 需要补充的其他内容 63
附表一：开标记录表 64
附表二：问题澄清通知 65
附表三：问题的澄清 66
附表四：中标通知书 67
附表五：中标结果通知书 68
附表六：确认通知 69

第三章 评标定标办法 70

第一节 评标办法 70
评标办法（五） 71
第二节 定标办法（适用于“评定分离”项目） 82

第四章 合同条款及格式 86

第一部分 合同协议书 87

一、工程概况 87
二、合同工期 88
三、质量标准 88

四、签约合同价与合同价格形式.....88
五、项目经理.....89
八、承诺.....90
九、词语含义.....90
十、签订时间.....90
十一、签订地点.....91
十二、补充协议.....91
十三、合同生效.....91
十四、合同份数.....91
第二部分　通用合同条款（略）.....92
第三部分　专用合同条款.....93
1．一般约定.....93
2．发包人.....97
3．承包人.....99
4．监理人.....106
5．工程质量.....107
6．安全文明施工与环境保护.....107
7．工期和进度.....108
8．材料与设备.....110
9．试验与检验.....111
10．变更.....112
12．合同价格、计量与支付.....118
13．验收和工程试车.....125
14．竣工结算.....126
15．缺陷责任期与保修.....128
16．违约.....129
17．不可抗力.....131
18．保险.....131
20．争议解决.....132
20.1和解.....132
20.2调解.....132
附件1：承包人承揽工程项目一览表（略）.....134
附件2：发包人供应材料设备一览表（略）.....134
附件3：工程质量保修书.....134
附件4：主要建设工程文件目录（略）.....134
附件5：承包人用于本工程施工的机械设备表（略）.....134
附件6：承包人主要施工管理人员表（略）.....134
附件7：分包人主要施工管理人员表（略）.....134
附件8：履约担保格式（略）.....134
附件9：预付款担保格式（略）.....134
附件10：支付担保格式（略）.....134

附件11：暂估价一览表（略）.....134
附件3.....135
工程质量保修书.....135
第五部分　工程建设项目廉政责任书.....138
第五章 工程量清单编制.....140
第六章 图纸（另册）.....144
第七章 技术标准和要求.....146
1. 工程概况.....146
2. 技术规范及标准.....146
3．材料质量要求.....149
4．工程管理的要求.....150
5．电梯技术规格书.....150
四、电梯的技术规格和要求.....156
目　录.....162
3 总则.....167
3.1 说明.....167
3.2 工程概况.....167
3.2.1 项目名称.....167
3.2.2 项目地点.....167
3.2.3 工程内容.....168
3.2.4 设计进出水水质.....168
3.2.5 处理工艺.....168
3.2.6 总平面设计.....169
3.2.7 厂区道路设计.....171
3.2.8 厂区管线设计.....172
3.2.9 工艺管道.....172
3.3 项目现场.....173
3.3.1 现场位置.....173
3.3.2 现场气候条件及地形地质.....173
3.4 设备品牌.....174
3.5 分界面.....174
3.5.1 工作范围.....174
3.5.2 承包人的技术服务.....175
4 通用条款.....176
4.1 产品标准规范.....176
4.1.1 条例.....176
4.1.2 参照标准.....176
4.1.3 参考标准缩写.....176
4.1.4 设计、标准化和互换性.....176
4.2 图纸和技术文件的提交.....177
4.2.1 业主提供的招标图纸.....177
4.2.2 承包商需提交的技术文件和图纸.....177

4.3 监造及工厂检验 178
4.4 设备安装及调试 179
4.4.1 调试和试运行 180
4.4.2 设备运行检测 180
4.5 验收 180
4.6 业主人员的培训 180
4.7 售后服务 180
4.7.1 使用期限 180
4.7.2 缺陷保证期 181
4.7.3 维修保养合同 181
4.8 附件、专用工具、润滑剂和备件 181
4.8.1 附件、专用工具和润滑剂 181
4.8.2 备用件 181
4.9 运输包装和保护措施 182
5 机械设备通用技术规定 183
5.1 材料 183
5.2 铸件 183
5.3 焊接 183
5.4 锻件 184
5.5 平衡件 184
5.6 螺母、螺钉、垫圈和螺栓 184
5.7 紧固螺栓 184
5.8 润滑 184
5.9 金属构件的装涂保护 185
5.10 铭牌，标签和警告牌 189
5.11 安全罩 189
5.12 管道工程 190
5.13 铸铁管以及配件 190
5.14 钢管及异型钢管 191
5.15 镀锌钢管 192
5.16 PVC-U管和配件 193
5.17 铜管压力配件 193
5.18 化学药剂管和软管 193
5.19 接头 193
5.20 管道连接器（伸缩接头） 193
5.21 齿轮箱 193
5.22 压力表具 194
5.23 安全链条 194
5.24 梯子和楼梯 195
5.25 工业走道板和踏脚板 195
5.26 扶手 195
5.27 噪声 195
5.28 振动 196
5.29 安全保护 196
6 机械设备一般技术规定 197
6.1 蝶阀 197
6.1.1 结构与形式 197
6.1.2 引用与执行标准 198
6.1.3 主要材料 198
6.1.4 电气控制 199

6.1.5 阀门试验 199
6.1.6 防腐处理 199
6.2 闸阀 199
6.2.1 结构与型式 199
6.2.2 主要材料 200
6.2.3 引用与执行标准 201
6.2.4 阀门试验 201
6.2.5 防腐处理 201
6.3 止回阀 201
6.3.1 结构与形式 201
6.3.2 引用与执行标准 202
6.3.3 主要材料 202
6.3.4 阀门试验 202
6.3.5 防腐处理 203
6.4 铸铁镶铜闸门 203
6.4.1 结构与形式 203
6.4.2 引用与执行标准 204
6.4.3 主要材料 204
6.4.4 电气控制 204
6.4.5 防腐处理 205
6.5 不锈钢渠道闸门 205
6.5.1 结构与形式 205
6.5.2 引用与执行标准 206
6.5.3 主要材料 206
6.5.4 电气控制 206
6.5.5 防腐处理 207
6.6 铝合金叠梁门 207
6.6.1 范围 207
6.6.2 性能和结构 207
6.6.3 引用与执行标准 208
6.6.4 主要材料 208
6.6.5 防腐处理 208
6.7 不锈钢调节堰门 208
6.7.1 结构与形式 209
6.7.2 引用与执行标准 209
6.7.3 主要材料 209
6.7.4 防腐处理 209
6.8 不锈钢出水槽 210
6.8.1 范围 210
6.8.2 结构与形式 210
6.8.3 引用与执行标准 210
6.8.4 主要材料 210

6.8.5 防腐处理 210
6.9 不锈钢堰板 210
6.9.1 范围 210
6.9.2 结构与形式 210
6.9.3 引用与执行标准 211
6.9.4 主要材料 211
6.9.5 防腐处理 211
6.10 旋页控流闸 211
6.10.1 概述 211
6.10.2 性能与结构 211
6.10.3 产品配置 212
6.10.4 主要技术参数 212
6.11 钢丝绳牵引格栅除污机 213
6.11.1 供货范围 213
6.11.2 钢丝绳牵引格栅除污机的详细规定 213
6.11.3 材料与制造 213
6.11.4 安装与检验 215
6.12 回转式格栅除污机 215
6.12.1 范围 215
6.12.2 性能与结构 215
6.12.3 引用与执行标准 217
6.12.4 主要材料 217
6.12.5 电气控制 218
6.12.6 防腐处理 218
6.13 无轴螺旋输送机 218
6.13.1 范围 218
6.13.2 性能和结构 218
6.13.3 引用和执行标准 219
6.13.4 主要材料 219
6.13.5 控制系统 220
6.13.6 防腐处理 220
6.14 内进流格栅除污机及配套设备 220
6.14.1 技术参数 220
6.14.2 结构及性能 221
6.14.3 电气要求 223
6.14.4 自控要求 225
6.14.5 设备防腐 225
6.14.6 检验和测试 226
6.15 不锈钢垃圾小车 226
6.15.1 范围 226
6.15.2 引用与执行标准 226
6.15.3 防腐要求 226

6.16 潜水离心泵 226
6.16.1 供货范围 226
6.16.2 性能和设计要求 227
6.16.3 结构与形式 228
6.16.4 引用与执行标准 230
6.16.5 主要材料 231
6.16.6 电气控制 231
6.16.7 防腐处理 231
6.17 潜水搅拌器 231
6.17.1 范围 231
6.17.2 性能和结构 232
6.17.3 引用与执行标准 234
6.17.4 主要材料 234
6.17.5 控制系统 235
6.17.6 防腐处理 235
6.18 潜水轴流泵 235
6.18.1 供货范围 235
6.18.2 性能要求 236
6.18.3 结构与形式 236
6.18.4 引用与执行标准 239
6.18.5 主要材料 239
6.18.6 电气控制 239
6.18.7 防腐处理 240
6.19 潜水推流器 240
6.19.1 供货范围 240
6.19.2 资料提交 240
6.19.3 性能和结构 240
6.19.4 主要零部件材料 242
6.19.5 防腐涂层 243
6.20 卧式离心泵 243
6.20.1 性能要求 243
6.20.2 水泵技术要求 243
6.20.2.1 总体要求 243
6.20.2.2 水泵构造 243
6.21 水平排砂螺杆系统 245
6.21.1 性能及结构 245
6.21.2 主要材料 245
6.21.3 控制系统 245
6.21.4 洗砂分砂一体机系统 245
6.21.5 主要材料 246
6.21.6 防腐要求 246
6.21.7 电气控制系统 247

6.22 立式涡轮搅拌机.....247
6.22.1 制造商制造经验及资格.....247
6.22.2 供货范围.....247
6.22.3 性能和结构.....247
6.22.4 主要材料.....248
6.22.5 防腐蚀.....248
6.22.6 设备检验和测试.....248
6.22.7 设备制造商的服务.....248
6.23 板式微孔曝气器.....248
6.23.1 供货范围.....248
6.23.2 设备型式和现场条件.....249
6.23.3 性能和结构.....249
6.23.4 引用与执行标准.....250
6.23.5 主要材料.....250
6.23.6 防腐处理.....250
6.23.7 其他.....251
6.24 精确曝气控制系统.....252
6.24.1 系统技术要求.....252
6.24.2 提交资料.....254
6.24.3 精确曝气控制系统控制要求.....254
6.24.4 系统配套设备性能要求.....255
6.24.5 质量保证.....257
6.24.6 现场安装、调试及培训.....257
6.25 转子泵.....257
6.26 非金属链式刮泥机.....258
6.26.1 制造商资格要求.....258
6.26.2 资料提交.....259
6.26.3 性能和结构.....259
6.26.4 安装和检验.....262
6.26.5 手电两用旋转式撇渣管.....263
6.26.6 集水槽及出水堰板.....264
6.26.6.1 范围.....264
6.26.6.2 性能与结构.....264
6.26.6.3 出水堰板.....264
6.26.6.4 主要材料.....265
6.27 智能无缠绕排泥流量套筒阀.....265
6.27.1 供货范围.....265
6.27.2 资料提交.....265
6.27.3 设备要求的详细规定.....265
6.27.4 主要材料.....266
6.27.5 手电两用启闭机.....266
6.27.6 防腐蚀.....266

6.28 高效沉淀池（性能包）.....267
6.28.1 制造商资格要求.....267
6.28.2 设计描述.....267
6.28.3 机械设备技术要求.....268
6.28.3.1 总述.....268
6.28.3.2 搅拌机.....268
6.28.3.3 刮泥机.....269
6.28.3.4 斜板、支架.....270
6.28.3.5 集水槽及堰板.....270
6.28.3.6 防堵耐磨污泥泵.....271
6.28.3.7 潜水泵.....271
6.28.3.8 流量计、超声波液位计等.....271
6.28.3.9 电气控制系统.....272
6.29 反硝化深床滤池（性能包）.....272
6.29.1 设计进出水水质.....272
6.29.2 系统技术要求.....273
6.29.3 总则.....273
6.29.4 工作范围.....273
6.29.5 资料提交.....274
6.29.6 设计条件.....274
6.29.7 滤池系统技术要求.....274
6.29.7.1 主要技术参数.....274
6.29.7.2 功能要求.....275
6.29.7.3 工艺描述.....275
6.29.7.4 滤料层.....276
6.29.7.5 滤池支撑层（如有，可采用无需承托层的气水分布滤砖）.....276
6.29.7.6 进水堰板.....276
6.29.7.7 滤池配水配气系统.....277
6.29.7.8 配气系统管道.....277
6.29.8 出厂检验.....278
6.29.9 安装要求.....278
6.29.10 检验和调试.....279
6.29.11 其他要求.....279
6.30 混凝剂加药系统.....279
6.30.1 供货范围.....279
6.30.2 性能和结构.....279
6.30.3 主要材料.....281
6.30.4 控制系统.....281
6.30.5 防腐处理.....282
6.31 助凝剂加药系统.....282
6.31.1 供货范围.....282
6.31.2 结构与形式.....282

6.31.3 主要材料 284
6.31.4 控制系统 284
6.31.5 防腐处理 285
6.32 碳源投加系统 285
6.32.1 范围 285
6.32.2 性能和结构 285
6.32.3 主要材料 286
6.32.4 控制系统 287
6.32.5 防腐处理 288
6.33 加氯消毒系统 288
6.33.1 供货范围 288
6.33.2 性能和结构 288
6.33.3 主要材料 289
6.33.4 控制系统 290
6.33.5 防腐处理 290
6.34 洗眼器 290
6.34.1 供货范围 290
6.34.2 性能和结构 290
6.34.3 主要材料 290
6.34.4 防腐处理 291
6.35 空压机 291
6.36 罗茨鼓风机 291
6.36.1 范围 291
6.36.2 性能和结构 291
6.36.3 主要材料 292
6.36.4 控制系统 292
6.36.5 防腐处理 293
6.37 磁悬浮式离心鼓风机 293
6.37.1 资料提交 293
6.37.2 鼓风机性能参数 294
6.37.3 设备结构与材质要求 294
6.37.3.1 总述 294
6.37.3.2 构造与材质 295
6.37.3.3 工厂试验 298
6.37.3.4 安装要求 298
6.37.3.5 现场调试及验收 298
6.37.4 设计性能和现场条件 299
6.38 自动卷帘式空气过滤器 299
6.38.1 范围 299
6.38.2 结构与形式 299
6.38.3 引用与执行标准 300
6.38.4 主要材料 300

6.38.5 控制系统 300
6.38.6 防腐蚀 300
6.39 污泥浓缩脱水系统（性能包） 300
6.39.1 总述 300
6.39.2 供货范围和资质要求 301
6.39.3 参考标准 301
6.39.4 资料提交 301
6.39.5 污泥工艺参数 301
6.39.6 设备要求 302
6.39.6.1 性能结构和材料 302
6.39.7 辅助设备 304
6.39.7.1 污泥进泥泵 304
6.39.7.2 污泥切割机 305
6.39.7.3 污泥缓冲罐 305
6.39.7.4 通用阀门 306
6.39.8 防腐 307
6.40 污泥储存和输送系统 307
6.40.1 设计与现场条件 308
6.40.2 技术要求 308
6.40.3 控制系统 312
6.40.4 材质及防腐 313
6.40.5 安装和检验 313
6.40.6 资料提交 313
6.40.7 备品备件 314
6.41 污泥脱水加药系统 314
6.41.1 絮凝剂投加系统 314
6.42 起重设备 316
6.43 不锈钢水箱 317
6.43.1 范围 317
6.43.2 主要材料 317
6.43.3 引用与执行标准 317
6.44 除臭系统（性能包） 317
6.44.1 招标范围 317
6.44.2 排放标准 318
6.44.3 技术要求 318
6.44.3.1 除臭密封装置 318
6.44.3.2 收集及排气管路 318
6.44.3.3 生物除臭装置 319
6.44.3.4 除臭塔塔体 319
6.44.3.5 喷淋系统 319
6.44.3.6 除臭风机技术要求 320
6.44.4 电气、自控要求 320

6.45 移动式膜罩系统.....321
6.45.1 性能描述.....321
6.45.2 结构及性能.....321
6.45.3 主要材料.....322
6.46 电脉冲调质系统.....322
6.46.1 性能参数.....322
6.46.2 电气控制.....324
6.47 一体化风量指示器.....324
6.47.1 概述.....324
6.47.2 主要技术参数.....324
6.47.3 性能与结构.....325
6.47.4 主要材料参数表.....325
6.48 电动执行机构.....325
6.48.1 总则.....325
6.48.2 技术要求.....325
6.48.3 设备规范.....327
6.48.4 质量保证及试验.....328
6.48.5 技术文件.....328
6.48.6 售后服务.....328
6.49 气动执行机构.....329
7 仪表及控制系统的一般技术规定.....330
7.1 总则.....330
7.1.1 引言.....330
7.2 合同范围.....330
7.3 特别说明.....332
7.4 一般技术要求.....332
7.5 标准.....333
7.6 环境条件.....333
7.6.1 环境温度.....333
7.6.2 结构和材料.....333
7.6.3 湿度.....333
7.6.4 干扰、电磁场和射频.....333
7.6.5 安装.....334
7.6.6 太阳辐射.....334
7.6.7 声波.....334
7.6.8 振动.....334
7.6.9 防腐.....334
7.7 电气条件.....334
7.7.1 电源.....334
7.7.2 电源偏差.....334
7.8 外壳.....335
7.8.1 防护等级.....335
7.8.2 材料.....335
7.8.3 电缆的终端.....335

7.9 材料 335
7.9.1 总则 335
7.9.2 承包人的职责和措施 336
7.9.3 检验用的样品、材料和设备 336
7.9.4 承包人的检验文件 336
7.9.5 材料的批准和拒绝 336
7.9.6 材料的技术要求 337
7.10 自动化控制系统总体要求 337
7.10.1 系统的总要求 337
7.10.1.1 一般说明 337
7.10.1.2 远动指标 338
7.10.1.3 可靠性指标 338
7.10.2 数据采集 338
7.10.3 数据处理 339
7.10.4 数据管理 339
7.10.5 监视及控制 340
7.10.6 运行调度 341
7.10.7 存取及安全 341
7.10.8 报警处理 342
7.10.9 事件处理 342
7.10.10 报表及打印功能 343
7.10.11 画面显示和人机界面 343
7.10.12 显示功能 344
7.10.13 对PLC进行程序下载 345
7.10.14 可靠性及容错功能 345
7.11 中央控制室主要设备要求 345
7.11.1 概述 345
7.11.2 计算机 346
7.11.3 数据服务器 346
7.11.4 激光网络打印机 347
7.11.5 工业以太网环网交换机 347
7.11.6 核心交换机 348
7.11.7 大屏幕显示系统 348
7.11.7.1 概述 348
7.11.7.2 功能及技术要求 349
7.11.7.3 小间距LED显示单元 349
7.11.7.4 显示屏墙体 350
7.11.7.5 图像处理控制器 350
7.11.7.6 大屏幕管理应用软件 351
7.11.8 计算机操作台 352
7.11.8.1 一般要求 352

7.11.8.2 整体功能要求 352
7.11.8.3 操作台技术要求 353
7.11.9 智能电源安全一体柜 355
7.11.10 网络通讯机柜/监控机柜 356
7.11.11 计算机控制系统软件（SCADA系统软件） 357
7.11.11.1 概述 357
7.11.11.2 操作系统软件 357
7.11.11.3 监控组态软件 357
7.11.11.4 全厂监控组态软件功能要求 362
7.11.11.5 工业实时/历史数据库软件 363
7.11.11.6 网络系统软件 365
7.11.11.7 软件编制要求 365
7.12 现场控制站设备要求 366
7.12.1 概述 366
7.12.2 PLC要求 366
7.12.2.1 总体要求 366
7.12.2.2 模块化 368
7.12.2.3 CPU模块 368
7.12.2.4 电源 368
7.12.2.5 程序储存 369
7.12.2.6 通讯 369
7.12.2.7 输入/输出模块 370
7.12.2.8 隔离装置 372
7.12.3 PLC控制柜 372
7.12.4 触摸屏 373
7.12.5 智能电源安全一体柜 374
7.12.6 工业以太网环网交换机 374
7.12.7 PLC编程软件 374
7.12.8 文件编制 374
7.13 仪表 375
7.13.1 一般要求 375
7.13.2 液位仪表 376
7.13.2.1 分体式雷达液位计/雷达液位差计 376
7.13.2.2 一体化超声波液位计 376
7.13.2.3 浮球开关 377
7.13.3 流量仪表 377
7.13.3.1 电磁流量计 377
7.13.3.2 空气流量计 378
7.13.3.3 插入式电磁流量计 378
7.13.3.4 面积/流速式渠道流量计 378
7.13.4 水质分析仪表 379

7.13.4.1 DO测量仪 379
7.13.4.2 MLSS测量仪 380
7.13.4.3 ORP测量仪 380
7.13.4.4 NH_3-N/NO_3双通道测量仪 381
7.13.4.5 硝氮测量仪（NO_3测量仪） 381
7.13.4.6 余氯分析仪 382
7.13.4.7 正磷酸盐测量仪 383
7.13.4.8 COD测量仪 384
7.13.4.9 污泥毒性分析仪 385
7.13.5 仪表间水质检测仪表 385
7.13.5.1 pH/T测量仪（进出水监测） 385
7.13.5.2 SS测量仪（进出水监测） 386
7.13.5.3 取样式NH_3-N测量仪（进出水监测） 386
7.13.5.4 取样式总磷/总氮分析仪（进出水监测） 387
7.13.5.5 取样式COD测量仪（进出水监测） 388
7.13.5.6 自动采样留样器（进出水监测） 388
7.13.5.7 取样控制系统（进出水监测） 389
7.13.5.8 数据采集仪 390
7.13.5.9 进出水仪表小屋辅助监控设备 （进出水监测） 390
7.13.6 气体分析仪表 391
7.13.6.1 多通道气体检测仪 391
7.13.6.2 硫化氢测量报警仪 392
7.13.6.3 漏氯检测报警仪 392
7.13.6.4 冷媒气体泄露报警仪 393
7.13.6.5 便携式有毒有害气体测量仪 393
7.13.7 压力仪表 393
7.13.7.1 压力变送器 393
7.13.8 温/湿度仪表 393
7.13.8.1 温湿度测量仪 393
7.13.9 声光报警器 394
7.13.10 仪表保护箱 394
7.14 摄像系统 394
7.14.1 一般要求 394
7.14.2 高清数字摄像机 395
7.14.3 高清数字半球机 396
7.14.4 安防核心交换机 396
7.14.5 视频光端机 396
7.14.6 视频光端机 397
7.14.7 视频综合管理平台服务器 397
7.14.8 NVR网络硬盘录像机 397
7.14.9 网络存储服务器 398

7.14.10 控制键盘 398
7.14.11 安防机柜/机箱 399
7.14.12 视频计算机 399
7.14.13 安防交换机 399
7.14.14 摄像电源保护箱 399
7.15 门禁系统 400
7.15.1 一般要求 400
7.15.2 门禁控制器 400
7.15.3 读卡器 401
7.15.4 磁力锁 402
7.16 周界入侵报警系统 402
7.16.1 概述 402
7.16.2 电子围栏 402
7.16.3 电子围栏控制器 402
7.16.4 入侵报警计算机 403
7.16.5 周界报警控制器 403
7.17 车辆管理系统 404
7.17.1 车检器 404
7.17.2 车牌抓拍单元 404
7.17.3 出入口控制终端 405
7.18 火灾自动报警系统 406
7.18.1 智能型感烟火灾探测器 406
7.18.2 手动火灾报警按钮 407
7.18.3 智能型信号 / 控制模块 407
7.18.4 火灾声 / 光警报器 408
7.18.5 火警报扬声器 408
7.18.6 消防专用电话及塞孔 408
7.18.7 消防接线箱 408
7.18.8 火灾报警控制器 409
7.18.9 可燃气体报警控制器 409
7.18.10 可燃气体探测器 410
7.19 移动通信室内信号覆盖系统 410
7.20 无线WIFI通信覆盖系统 410
7.20.1 一般要求 410
7.20.2 无线AP 411
7.20.3 接入交换机 411
7.20.4 核心交换机 411
7.21 定位管理系统 411
7.21.1 一般要求 411
7.21.2 系统功能 412
7.21.3 系统组成 412
7.22 网络安全防护系统 412
7.22.1 系统要求 412

7.22.2 防火墙 413
7.22.3 入侵防御系统 413
7.22.4 智能护网系统 414
7.22.5 工业防火墙 415
7.22.6 工业网闸 416
7.22.7 工业终端防护系统 417
7.22.8 工业安全审计监测系统 418
7.22.9 工业入侵检测系统 419
7.22.10 工业安全运维审计系统 420
7.22.11 数据库审计系统 421
7.22.12 日志审计系统 422
7.22.13 终端审计系统 423
7.22.14 安全诱捕防御 423
7.22.15 资产集中管控系统 425
7.22.16 终端行为审计 425
7.22.17 网络终端威胁检测系统 426
7.22.18 数据级容灾 428
7.22.19 备份一体机 430
7.23 智能加药系统 432
7.24 综合信息化管理系统 433
7.24.1 综合管理计算机 433
7.24.2 应用服务器集群 433
7.24.3 移动终端 435
7.24.4 运管核心交换机 436
7.24.5 智能镜检仪 436
7.24.6 综合信息化管理系统软件系统 437
7.24.6.1 概述 437
7.24.6.2 建设目标 437
7.24.6.3 软件系统特点 437
7.24.6.4 软件系统架构 438
7.24.6.5 智慧管控平台 438
7.24.6.6 数字孪生系统设计 442
三维建模 442
动效模拟 443
支撑平台 443
功能设计 443
场景联动 444
7.24.6.7 移动APP 444
7.25 光/电缆及安装附件 445
7.25.1 通则 445
7.25.2 标准 445

7.25.3 技术要求 445
7.25.4 电缆穿线管 446
7.25.5 电缆桥架 446
7.25.6 电缆接线盒及接头 447
7.25.7 电缆密封件 447
7.25.8 色标 447
7.25.9 回路标志 447
7.25.10 缆间的空间 447
7.26 防雷和接地 447
7.26.1 概述 447
7.26.2 电源防雷系统 448
7.26.3 信号防雷系统 448
7.26.4 摄像防雷系统 448
7.26.5 接地 449
7.27 无人机巡检系统 450
7.27.1 概述 450
7.27.2 无人机功能 450
7.27.3 软件平台 450
7.27.4 通讯架构 451
3、无人机信息化标准体系 451
4、无人机安全标准体系 451
8 仪表及控制设备安装工程 453
8.1 总则 453
8.2 标准 453
8.3 范围 453
8.4 仪表及自控设备安装 454
8.4.1 一般规定 454
8.4.2 土建条件 454
8.4.3 差异 454
8.5 参考标准 454
8.6 仪表设备安装 455
8.6.1 超声波液位仪表安装 455
8.6.2 电磁流量仪表安装 455
8.6.3 空气流量仪表安装 455
8.6.4 压力仪表安装 455
8.6.5 温度仪表安装 455
8.6.6 水质分析仪表安装 456
8.7 自控设备安装 456
8.7.1 控制柜安装 456
8.7.2 控制系统设备安装 456
8.8 摄像设备安装 457
8.9 电缆及光缆安装 457
8.10 电缆保护管 458
8.11 电缆桥架 459

9 电气设备一般技术规定 461
9.1 总则 461
9.1.1 范围 461
9.1.2 总的要求 462
9.1.3 标准和法规 463
9.1.4 提交资料 463
9.1.5 产品详细设计 465
9.1.6 电气部分执行要求 465
9.1.7 设备的一致性 466
9.1.8 电气设备的防潮防腐要求 466
9.1.9 电气设备的防雷 469
9.1.10 在制造厂的检查和试验 470
9.1.11 备件 470
9.1.12 现场条件 470
9.1.13 合同及附图中使用的主要符号及单位 471
9.1.14 电气设备的基本要求 471
9.2 10kV开关柜 472
9.2.1 范围 472
9.2.2 参考标准 472
9.2.3 提交 473
9.2.4 空气绝缘可移开式高压开关柜的总体结构 473
9.2.5 空气绝缘负荷开关柜的总体结构 474
9.2.6 涂层 474
9.2.7 高压开关柜内的动力线 474
9.2.8 高压开关柜内的辅助导线 475
9.2.9 高压开关柜的功能单元 475
9.2.10 高压开关柜和辅助柜内的仪表及保护互感器 477
9.2.11 高压开关柜内的低压辅助元件 480
9.2.12 高压开关柜的辅助屏 480
9.3 变压器 481
9.3.1 范围 481
9.3.2 参考标准 481
9.3.3 提交 482
9.3.4 变压器 482
9.4 低压开关柜、MCC柜和母线槽 485
9.4.1 范围 485
9.4.2 参考标准 485
9.4.3 提交 485
9.4.4 低压开关柜和MCC柜的总体结构 485
9.4.5 涂层 486
9.4.6 开关柜内的动力线 486

9.4.7 开关柜的辅助导线 487
9.4.8 柜内的功能单元 487
9.4.9 母线槽 500
9.5 智能配电系统 501
9.5.1 一般描述 501
9.5.2 数据采集和存储 502
9.5.3 运行监测和分析 502
9.5.4 系统性能要求 503
9.5.5 其他要求 503
9.6 动力配电柜（箱） 505
9.6.1 范围 505
9.6.2 参考标准 505
9.6.3 提交 505
9.6.4 动力配电柜（箱）的总体结构 506
9.6.5 涂层 506
9.6.6 动力配电柜（箱）内的动力线 507
9.6.7 动力配电柜（箱）的辅助导线 507
9.6.8 动力配电柜（箱）的功能单元 507
9.7 设备控制柜（箱） 507
9.7.1 范围 507
9.7.2 参考标准 507
9.7.3 设备控制柜（箱）的总体要求 507
9.7.4 设备控制柜（箱）的电气控制要求 508
9.7.5 设备配套控制箱内的动力线 509
9.7.6 设备控制柜（箱）的辅助导线 509
9.7.7 设备配套控制箱内的功能单元 509
9.8 电源检修箱 509
9.9 就地按钮箱 509
9.10 电动闸门、闸阀、阀门机电一体化执行机构 510
9.11 电缆 510
9.11.1 制造商的技术资格能力 510
9.11.2 通则 510
9.11.3 标准 511
9.11.4 制造厂提供的资料 512
9.11.5 在制造厂检查和试验 512
9.11.6 电力电缆 512
9.11.7 控制电缆 514
9.12 设备配套提供的水下电缆 514
9.13 电缆的安装附件 515
9.13.1 电缆穿线管 515
9.13.2 电缆桥架 515
9.13.3 电缆接线盒及接头 516
9.13.4 电缆密封件 517

10 电气设备特殊技术规定 518
10.1 电气设计总要求 518
10.1.1 招标人提供的资料 518
10.1.2 承包人的设计 518
10.1.3 运行设计 518
10.1.4 接地 518
10.1.5 承包人提交 518
10.1.6 文件 519
10.2 电源 519
10.2.1 供电点 519
10.2.2 电源特性 519
10.2.3 电气系统设计的确定 519
10.3 10kV空气绝缘可移开式高压柜 520
10.4 10kV负荷开关柜 520
10.5 高压柜的辅助屏 521
10.6 电力模拟屏 521
10.7 变压器 522
10.8 密集型母线槽 523
10.9 低压开关柜 523
10.9.1 范围 523
10.9.2 设计要求 523
10.10 动力配电柜（箱） 525
10.10.1 范围 525
10.10.2 设计要求 525
10.11 设备控制柜（箱）和接线按钮箱 525
10.11.1 范围 525
10.11.2 设计要求 525
10.11.3 现场设备按钮箱/接线按钮箱 526
10.12 电源检修箱 527
10.12.1 范围 527
10.12.2 设计要求 527
11 安装工程技术规定 528
11.1 概述 528
11.1.1 总体说明 528
11.1.2 设备包装运输方案及施工组织设计 528
11.2 工艺要求及管道安装技术要求 529
11.2.1 设备及管道安装规定与要求 529
11.2.2 设备安装技术要求（通用施工规范） 530
11.2.3 管道安装技术一般要求 531
11.2.3.1 管材选择 531
11.2.3.2 管道安装的一般规定 531
11.2.3.3 通风管道的安装 532
11.3 钢管及不锈钢管道安装施工及验收标准 534
11.3.1 施工及验收规范 534

11.3.1.1 焊接施工及质量 534
11.3.1.2 力学性能试验 534
11.3.1.3 焊接检验 534
11.3.1.4 其它标准 535
11.3.2 施工总体要求 535
11.3.3 施工前准备 539
11.3.3.1 施工场地准备 539
11.3.3.2 机具准备 540
11.3.3.3 土建检查 540
11.3.3.4 开箱验货及现场储存 540
11.3.4 管道焊接 542
11.3.4.1 预制加工 542
11.3.4.2 组对 542
11.3.4.3 不锈钢焊接 542
11.3.4.4 不锈钢手工气体保护焊要点及注意事项 542
11.3.5 焊接后清理与钝化 543
11.3.5.1 焊接后清理 543
11.3.5.2 机械法 543
11.3.5.3 化学酸洗 543
11.3.5.4 钝化 544
11.3.6 焊接检验与验收 544
11.3.6.1 保证项目 544
11.3.6.2 基本项目 544
11.3.6.3 常见缺陷的产生原因及预防 544
11.3.7 管道及组件安装 545
11.3.7.1 管道及组件质量要求 545
11.3.7.2 安装精度要求 546
11.3.7.3 安装工序及要求 546
11.3.8 管道试压 549
11.3.8.1 试压前准备工作 549
11.3.8.2 试压操作方法 549
11.3.8.3 试压操作要领及注意事项 550
11.3.9 管道吹扫与清洗 550
11.3.10 管道防腐 551
11.3.10.1 除油 551
11.3.10.2 除锈 551
11.3.10.3 酸洗 551
11.3.10.4 喷刷涂料 552
11.3.11 设备及管道绝热 552
11.3.11.1 热介质输送管道绝热 552
11.3.11.2 管道验收方法 553

11.4 金属管道的维护保养 553
11.5 安装材料及小件物品 554
11.5.1 螺栓、螺帽和垫圈 554
11.5.2 螺纹 554
11.5.3 非金属材料 554
11.5.4 垫片及接头密封圈 555
11.6 电气设备安装技术要求 555
11.6.1 总则 555
11.6.1.1 工作范围及性质 555
11.6.1.2 标准 555
11.6.1.3 电气设备执行要求 556
11.6.1.4 电气设备的防潮防腐防尘要求 556
11.6.1.5 设备的一致性 556
11.6.1.6 电气设备的防雷 556
11.6.1.7 在制造厂的检查和试验 556
11.6.1.8 备件 556
11.6.1.9 合同及附图中使用的主要符号及单位 556
11.6.1.10 电气设备的基本要求 556
11.6.1.11 业主提供的图纸 556
11.6.1.12 竣工图 556
11.7 电气设备安装 557
11.7.1 总则 557
11.7.2 土建条件 558
11.7.3 差异 558
11.7.4 配套设备 558
11.7.5 参考标准 559
11.7.6 高低压开关柜、辅助屏及配电箱的安装 559
11.7.7 电力变压器的安装 561
11.7.8 电缆的安装 561
11.7.8.1 安装准备 561
11.7.8.2 电缆安装施工 561
11.7.8.3 开关柜及控制柜的电缆进线 563
11.7.8.4 动力电缆的封头 563
11.7.8.5 电缆标志 563
11.7.9 接地的安装 564
11.7.10 电气安装工程的交工验收 564
11.7.10.1 柜及各控制箱、配电箱的交工验收 565
11.7.10.2 电缆的交工验收 565
11.7.10.3 接地的交工验收 565
11.7.11 电气设备的制造、检验和试运行 566
11.7.11.1 制造标准 566
11.7.11.2 工程检测及试运行 566

11.7.11.3 工程检测 567
11.7.11.4 电气设备的试运行与交付使用 567
11.7.12 备件及专用工具 568
11.7.12.1 售后服务 568
11.7.12.2 备件供应 568
11.7.13 检测、维修设备工具 569
11.7.14 安全设施 569
11.8 自控及仪表安装技术要求 569
11.8.1 一般技术要求 569
11.8.2 自控及仪表设备安装要求说明 571
11.8.3 电缆及光缆安装 572
11.8.4 电缆保护管 573
11.8.5 电缆桥架 575
12 工程联动调试和试运行 576
12.1 安装工程完工验收 576
12.2 竣工试验和竣工验收 576
12.2.1 竣工试验总体要求 576
12.2.2 竣工验收安排 577
12.3 性能担保测试 577
12.3.1 前提条件 577
12.3.2 性能指标担保 578
12.3.2.1 性能担保测试方法 578
12.3.3 安全指标担保 578
12.4 最终性能测试申请 578
12.5 最终验收和工程接收 579
12.6 培训 579
13 工艺设备技术特性表 581
14 技术偏离 583
第八章 投标文件格式 590
建设工程施工投标文件 591
投标文件资格审查资料 592
目 录 593
投 标 函 594
投标函附录 595
投标人基本情况表 596
动态核查证明（若有） 597
中小企业声明函（若有） 598
企业主要负责人任命书复制件（若有） 599
拟派项目负责人证书复制件 600
施工现场专职安全生产管理人员的安全生产考核合格证书复制件（若有） 601
联合体协议书（若有） 602

法定代表人身份证明书.....603
授权委托书（若有）.....604
投标承诺书.....605
投标保证金缴纳证明资料.....607
省外企业在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”备案信息截图复制件.....608
项目班子成员信息表.....609
项目班子成员最近三个月的社保证明.....610
招标文件要求投标人提交的其他审查资料.....611
技术标.....612
目　录.....613
施工组织设计.....614
针对本工程招标人特殊要求的技术措施.....616
招标人要求提交的其他资料.....617
资信标.....618
目　录.....619
项目管理班子配备情况表.....620
招标人要求提交的其他资料.....625
商务标.....626
目　录.....627
投标总报价封面.....628
工程量清单报价.....630
已标明价格的工程量清单.....634
招标文件要求投标人提交的其它投标资料.....635

2

第一章 招标公告

工程名称 台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包） 标段名称 台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包） 招标公告

1. 招标条件

台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包） 已经 台州湾新区行政审批与投资服务局 以 关于台州湾新区污水治理工程可行性研究报告的批复，台新审服审【2024】55号 批准建设，建设资金来自 自有资金;银行贷款 ，出资比例为 自有资金比例:20.00%；银行贷款比例:80.00% ，项目业主为 台州湾新区聚海产业投资有限公司 ，招标人为 台州湾新区聚海产业投资有限公司 ，委托代理机构为 台州市建设咨询有限公司 。项目已具备招标条件，现对该项目的 台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包） 的施工进行公开招标。

2. 项目概况与招标范围

2.1 项目概况：本项目投资估算 107072.540000 万元，工程概算 107072.540000 万元，其中建安工程造价 79478.200000 万元，建设规模： 采用地上式水厂布置形式。总体布局，分期实施：土建按15万吨/日的污水处理厂工艺及辅助用房等配套附属设计，设备安装近期按10万吨/日设计。污水厂配套进出水管道，设计管径 DN1400～DN1800，总长约940m。项目用地面积为62179.00㎡ ，建设地点： 位于台州市十塘路东侧、兴生路以北 。

2.2 招标范围： 本次为施工总承包招标。

招标范围如下：

（1）招标人提供的工程量清单及施工图纸所包含的建筑、市政、设备（供货、安装）、调试（含单机调试、联合试运转、污泥接种及系统调试）、试运行等工程和以暂估价形式计入的专业工程（装修、智能化、泛光照明、室分工程、三网合一）。

（2）以下专业工程招标人和施工总承包单位另行发包，纳入总承包管理：装修、智能化、泛光照明、室分工程、三网合一。

（3）招标阶段装修、泛光照明、智能化按暂估价作为总承包服务费的取费基数；实际结算时按结算审核价（不含税）作为基数。

（4）室分工程、三网合一等其余专业工程纳入总承包管理但不计取总包服务费。

（5）具体以招标人提供的图纸、工程量清单及编制说明为准。 ，其中，□建筑面积 ㎡。本次招标建安工程造价 79478.200000 万元。

2.3 施工工期： 900 日历天。备注： 施工工期包含调试试运行期限，其中调试试运行期限以完工报告日期为调试开始时间，调试时间最多3个月 。

2.4 是否属于政府采购工程 □是 ☑否

2.5 是否专门面向中小企业预留

□是

☑否 （不专门面向中小企业采购的原因及适用条款）

2.6 专门面向中小企业预留的实施方式

□2.6.1 本标段整体面向中小企业；

□2.6.2 本标段联合体形式面向中小企业，以联合体形式参加本次投标的，联合体中中小企业承担的合同份额需达到（不低于40%）以上。

3. 投标人资格要求

（一）投标人：

☑3.1 具备 市政公用工程施工总承包一级及以上 资质；*（对应资质应在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上资质动态核查结果处于“合格”状态）*

☑3.2 具备有效的企业安全生产许可证，企业主要负责人（法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人）具有对应有效的安全生产考核合格证书；

□3.3 自　　年　　月　　日以来□承接过/□完成过_____业绩；

3.4 本次招标□接受/☑不接受联合体投标。

若接受联合体投标，应同时满足下列要求：

（1）联合体所有成员数量不得超过_____个；

（2）应以_____作为联合体牵头人；

（3）联合体各方应共同签订联合体协议书，并明确各方职责分工。

（4）拟派项目主要成员的委派要求：_____

（5） 联合体投标的其他要求

☑3.5 投标人自2016年1月1日以来完成过新建或扩建的单个合同的水处理项目中土建处理规模和设备处理规模均达到7万吨/日及以上的施工业绩。提标改造、单独设备安装类施工业绩不予认可；上述扩建规模指土建和设备部分的一次性扩建规模均达到7万吨/日及以上；如为联合体业绩，投标人需要在该业绩中承担土建施工和设备安装任务，且投标人承担部分的土建处理规模和设备处理规模均达到7万吨/日及以上。本项目要求的水处理指饮用水处理、生活污水处理、工业废水处理。（计量单位：万吨/日=万立方米/日）；

□3.6 面向中小企业招标的，投标人（或联合体中的中小企业）须为中小企业，并提供《中小企业声明函》。

（二）拟派项目负责人：

3.7 拟派项目负责人具有注册在投标人单位的 市政公用工程专业注册建造师一级 建造师执业资格（□职称：_____），☑同时具有对应有效的安全生产考核合格证书。如在投标截止日存在在其他任何在建合同工程（在建合同工程的开始时间为合同工程中标通知书发出日期，或者不通过招标方式的则以合同签订日期为开始时间，结束时间为该合同工程验收合格或合同解除日期）担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）的，不得以拟派项目负责人的身份参加本次投标；□在建合同工程项目负责人更换的，更换后该人员不得以项目负责人身份参与本次投标。

□拟派项目负责人自　　年　　月　　日以来□承接过/□完成过_____业绩；

□3.8 *（招标人需要增加的、符合法律法规的其他要求）*。

（三）其他：

☑3.9 拟派施工现场专职安全生产管理人员，具有对应有效的安全生产考核合格证书，人数符合住房和城乡建设部相关规定要求，不少于 6 人；

3.10 投标人及其拟派项目负责人未被列入建筑市场严重失信名单（以全国建筑市场监管公共服务平台黑名单记录、失信联合惩戒记录和浙江省建筑市场监管公共服务系统严重失信名单的信息为准）；

3.11 投标人及其拟派项目负责人自 2023年01月01日 起至投标截止日止无行贿犯罪记录；

3.12 投标人及其拟派项目负责人投标截止日未被列入失信被执行人名单；

3.13 投标人未被市场监督管理机关在国家企业信用信息公示系统中列入严重违法失信名单；

3.14 投标人及其拟派项目负责人未被人力资源社会保障行政部门列入失信联合惩戒名单（有效期内）并共享至信用信息共享平台；

3.15 省外企业应按规定办理“省外建设工程企业进浙备案”手续；

☑3.16 上述3.10-3.14条投标人无需提供网页截图或证明，只需在投标承诺书中进行承诺即可 。

4. 招投标方式

4.1 公开招标。

4.2 ☑采用评定分离，□不采用评定分离。

5. 招标文件的获取

5.1 本项目招标文件（含图纸）、补充、答疑及澄清文件均通过“浙江省统一招投标交易平台”（https://ztb.zj.gov.cn/）以网上下载方式发放。

5.2 招标文件下载网址：潜在投标人登录https://ztb.zj.gov.cn/自行下载招标文件。

5.3 招标文件网上下载时间：　　年　月　日~　　年　月　日。

6. 投标文件的递交

6.1 投标文件递交的截止时间（投标截止时间，下同）为详见网上招标公告，电子招标投标交易平台：“浙江省统一招投标交易平台” 。

□6.2 （投标文件需递交的其他内容，如纸质投标文件、样品等，递交的地点、方式、要求等）。

7. 行政监督部门

行政监督：台州市住房和城乡建设局

地　　址：台州市椒江区市府大道465号

邮政编码：318000

电　　话：0576-88513880

投诉受理部门：台州市住房和城乡建设局

地　　址：台州市椒江区市府大道465号

邮政编码：318000

电　　话：0576-88513880

8. 联系方式

招　标　人：台州湾新区聚海产业投资有限公司

地　　址：浙江省/台州市/椒江区台州湾新区滨富东路999号

联　系　人：丁女士

电　　话：0576-88865882

邮　　箱：/

招标代理机构：台州市建设咨询有限公司

地　　址：浙江省/台州市/椒江区市府大道507号国际商务广场

联　系　人：王珈璐

电　　话：0576-88517782

邮　　箱：1606020742@qq.com

2026年11月

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：台州湾新区聚海产业投资有限公司 地址：浙江省/台州市/椒江区台州湾新区滨富东路999号 联系人：丁女士 电话：0576-88865882 邮箱：/
1.1.3	招标代理机构	名称：台州市建设咨询有限公司 信用评价等级：/ 地址：浙江省/台州市/椒江区市府大道507号国际商务广场 项目负责人：王珈璐 信用评价等级：/ 联系人：王珈璐 电话：0576-88517782 邮箱：1606020742@qq.com
1.1.4	工程名称	台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包）
1.1.5	工程建设地点	位于台州市十塘路东侧、兴生路以北
1.1.6	工程承包方式	施工总承包
1.1.7	本项目所属行业	市政。
1.2.1	资金来源及投资比例	资金来源：自有资金;银行贷款 投资比例：自有资金比例:20.00%；银行贷款比例:80.00%
1.2.2	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	本次为施工总承包招标。 招标范围如下： （1）招标人提供的工程量清单及施工图纸所包含的建筑、市政、设备（供货、安装）、调试（含单机调试、联合试运转、污泥接种及系统调试）、试运行等工程和以暂估价形式计入的专业工程（装修、智能化、泛光照明、室分工程、三网合一）。 （2）以下专业工程招标人和施工总承包单位另行发包，纳入总承包管理：装修、智能化、泛光照明、室分工程、三网合一。 （3）招标阶段装修、泛光照明、智能化按暂估价作为总承包服务费的取费基数；实际结算时按结算审核价（不含税）作为基数。 （4）室分工程、三网合一等其余专业工程纳入总承包管理但不计取总包服务费。

		（5）具体以招标人提供的图纸、工程量清单及编制说明为准。
1.3.2	计划工期要求	计划工期：__900__日历天。投标承诺工期不得超过该计划工期。 计划开工日期：____年____月____日 计划竣工日期：____年____月____日 □本工程定额施工工期：___日历天
1.3.3	质量要求	符合现行国家有关工程施工验收规范和标准的_合格_要求
1.4.1	投标人资格及要求	☑见招标公告 □见投标邀请书
1.4.2	是否接受联合体投标	☑不接受。 □接受。应满足下列要求：见□招标公告□投标邀请书及投标人须知相应条款内容要求。
1.4.2（4）	联合体投标其他要求	1.招标人支付项目各项费用的约定： □（1）各项费用由招标人直接支付给牵头人，再由牵头人按工作内容分配； □（2）各项费用由招标人按联合体成员职责分工，分别支付给联合体各成员； □（3）中标后由发承包双方另行约定； □（4）其他约定：_____。 2.其他：_____。
1.4.3	资格审查方式	采用☑资格后审□资格预审
1.9.1	踏勘现场	☑投标人自行踏勘。 □由招标人组织，时间：_____和地点：， 联系人：_____和联系电话：。
1.10.1	投标预备会	☑不召开 □召开，召开时间：_____。 召开地点：_____。
1.11	招标工程是否允许分包	□不允许 ☑允许。分包的工程内容：__承包人将非主体、非关键性工作进行分包，应符合相关法律法规规定。分包单位的选择必须经过发包人书面认可，否则视为承包人违约，其完成的工程发包人不予以认可，承包人同时承担恢复和重建的责任，恢复和重建的工作不予以支付费用__。 分包金额要求：_____。 分包企业应符合规定的资格要求。
1.12.1	实质性要求和条件	详见招标公告或者投标邀请书 其他要求：_____。
1.12.2	偏差	☑不允许 □允许偏差的内容、范围和幅度：_____

2.1	构成招标文件的其他资料	☑招标控制价及明细（由当地招投标主管部门确定，公布至分部分项工程计价表层级）
2.2.1	投标人要求澄清招标文件的截止时间	1. 提出时间： 投标人如需澄清招标文件，应于 投标截止日10日 前提出。 2. 提出形式： 通过浙江省统一招投标交易平台提出 。 联系方式： 0576-88517782 联系人： 王珈璐
	招标文件澄清 发出的形式	招标人对投标人疑问作出统一的解答，并以招标补充文件的形式发出。 在“浙江省统一招投标交易平台”上公开发布。在开标前，投标人须随时关注网站的最新答疑信息，自行下载。
	投标人确认 收到招标文件澄清	潜在投标人应自行关注“浙江省统一招投标交易平台”发布的补充文件信息，招标人不再逐一通知。投标人因自身贻误行为导致投标失败的，责任自负。
2.3.1	招标人修改文件发出的形式	同2.2.1
3.1	投标文件的组成	投标文件由投标文件制作软件生成。 1、资格审查资料 （1）投标函； （2）投标函附录； （3）招标文件要求投标人提交的资格审查资料（详见投标人须知前附表3.5）； （4）法定代表人身份证明书；授权委托书（若有）； （5）投标人“项目班子成员信息表”人员名单中的项目负责人（项目经理）、项目技术负责人、项目专职安全生产管理人员、项目施工员在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”企业入库人员名单系统截图页面。 2、技术标 （1）施工组织设计； （2）针对本工程招标人特殊要求的技术措施（若有）； （3）招标人要求提交的其他资料（若有）； 3、资信标 （1）项目管理班子配备情况表（附所需证书、证件、承诺书等证明资料）； （2）招标人要求提交的其他资料（若有）； 4、商务标 （1）投标总报价封面（编制人须由注册造价工程师签字并加盖注册造价工程师执业专用章）；

		（2）工程量清单报价说明； （3）已标明价格的工程量清单； （4）投标人委托具有相应能力的工程造价咨询人编制投标报价书的，投标文件中应附情况说明、委托编制投标报价的咨询合同书等（若有）。
3.2.1	增值税税金的计算方法	☑一般计税法 □简易计税法
3.2.3	工程量清单计价方式	综合单价法
3.2.4	最高投标限价	☑1.最高投标限价 794782000 元，四舍五入，保留两位小数； □2.在投标截止时间15个日历天前以补充文件的形式公布，保留两位小数； □3.招标控制价人民币（大写）：_____（￥_____）暂列金额人民币（大写）：_（￥_____）暂估价人民币（大写）：____（￥_____）。最高投标限价的计算方法：最高投标限价=（招标控制价-暂列金额-暂估价）×（1-下浮值）+暂列金额+暂估价，四舍五入，保留两位小数，下浮值由招标人在开标时从__、__、__、__、__等3～5个数组成的等差数列中随机抽取其中一值作为下浮值的方式确定，投标报价不得超过最高投标限价。（招标人在编制招标文件时从0.5%、1%、1.5%、2%……10%等20个数中确定一组（3～5）个数组成的等差数列）。本项扣减的暂列金额、暂估价等为含税金额。 ☑4.风险控制价；为防止投标人恶意低价竞标，可设置风险控制价。风险控制价的确定方法：最高投标限价的（X+P）%作为风险控制价，四舍五入，保留两位小数。（由招标人在80～90%之间选定一个数值 90 %，开标时，抽取数值P%（P从-1、-0.75、-0.5、-0.25、0、0.25、0.5、0.75、1等9个数值中随机抽取） □5.其他：招标控制价___元，保留两位小数。
3.2.5	投标报价的 其他要求	安全文明施工费用不低于 12000000 元（不含税）。
3.3.1	投标有效期	90 个日历天（从投标截止之日起算）。
3.4.1	投标保证金	□不要求提交投标保证金 ☑要求提交投标保证金 □根据建设主管部门公布的建筑业企业信用评价结果（以投标截止时间上一旬有效的信

		用评价结果为准），建筑施工企业信用评价结果为A级的投标人，可免交投标保证金。 □其他减免投标保证金情况。 投标保证金的形式：现金（银行转账）、银行保函、保险机构保证保险保单或融资担保公司保函 投标保证金的金额：人民币（大写）_伍拾万元整_（￥ 500000.00 ）（最高不得超过50万元） 收取投标保证金账户： 户　名：台州市公共资源交易中心 账　号：登录“浙江省统一招投标交易平台”，选择拟投标项目并按要求操作成功后自动生成，每个投标人单独一个账号，在系统中自行查看。 开户行：浙江民泰商业银行股份有限公司台州椒江支行 投标保证金的缴存方式： a.银行转账：柜面转账（电汇）、网银支付。 注：银行转账形式缴存的投标保证金应当从投标人基本账户转出。 b.银行保函：“浙江省统一招投标交易平台”接入的银行保函（必须从投标人基本账户出资购买），且保险责任最高限额不得少于本次投标保证金金额，保函有效期不少于90个日历天（从投标截止时间起算）。 c.投标保证保险：通过“浙江省统一招投标交易平台”购买投标保证保险（必须从投标人基本账户出资购买），且保险金额不得少于本次投标保证金金额，绝对免赔率为0，保险期间不少于90个日历天（从投标截止时间起算）。 d.担保保函：“浙江省统一招投标交易平台”接入的融资担保保函（必须从投标人基本账户出资购买），且保险责任最高限额不得少于本次投标保证金金额，保函有效期不少于90个日历天（从投标截止时间起算）。 投标保证金的有效期：投标保证金的有效期应与投标有效期一致。 投标人不按上述要求提交投标保证金，或不是通过投标人的基本账户缴纳的，其投标文件将被否决。 咨询电话：0576-88685132 其他：/
3.4.3	投标保证金的退还	（1）未中标人的投标保证金，将在中标结果公告发布后按规定退还。 （2）中标人的

		投标保证金，在按招标文件规定提交履约保证金并签订合同后退还。
3.4.4	其他可以不予退还投标保证金的情形	☑1.经查实，投标人在投标过程中存在串通投标或弄虚作假的。 ☑2.拟派项目负责人在投标截止日有在其他在建合同工程上担任项目负责人的情形（以招标公告或投标邀请书资格要求，以及投标人须知前附表10.3中相关认定口径为准）。 □3.其他：_____。 注：本招标文件的“投标保证金不予退还”是指： （1）以现金转账形式，转账现金不予退还。 （2）以银行（数字）保函形式，招标人作为受益人向银行提起索赔。 （3）以保证保险形式，招标人作为被保险人（受益人）向保险人提起索赔。 （4）以担保公司担保形式，招标人作为受益人向担保人提起索赔。
3.5	资格审查资料	1.“投标人基本情况表”应附投标人营业执照和组织机构代码证的复制件（按照“三证合一”或“五证合一”登记制度进行登记的，可仅提供营业执照复制件）、☑投标人资质证书、☑安全生产许可证副本等材料的复制件。 提供招标文件发布之日后在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上公布的任意一期投标所需施工资质的动态核查结果为“合格”的动态核查证明（未在动态核查范围内的资质无需提供）。 □《中小企业声明函》（面向中小企业招标的，投标人或联合体中的中小企业需提供）。 ☑2.企业主要负责人（法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人）的安全生产考核合格证书和企业分管安全生产副经理企业的任命书复制件。☑企业经理、技术负责人任命书复制件。 ☑3.拟派项目负责人☑建造师注册证书、☑安全生产考核合格证书、□职称证书复制件。建造师以浙江省建筑市场监管公共服务系统信息，或注册执业证书（一级建造师应按相关要求提供有效的电子证书），或建设主管部门相关证明材料为准。 ☑4.施工现场专职安全生产管理人员的安全生产考核合格证书复制件。 □5.联合体各方签订的联合体协议（联合体投标的提供）。

		☑6.授权委托书（投标文件委托代理人签字的提供，应按格式提供，联合体投标的，委托代理人应由联合体牵头人委派。委托代理人须由本单位在职职工担任，同步提供劳动合同或社保证明）。 7.投标承诺书（应按招标文件提供的格式填写）。 8.投标保证金缴纳证明资料（银行转账记录或银行保函或投标保险保单或融资担保公司保函或其他形式保证金证明，并提供购买保险或办理保函、担保等保证金相关费用从投标人基本账户转出凭证；基本账户证明资料：开户许可证或基本存款账户证明）。 9.省外企业在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”备案信息截图复制件（需体现办理结果为“审核通过”）。 10.《项目班子成员信息表》（应按招标文件提供的格式和要求填写）。 11.项目班子成员（已退休人员无需提供）最近三个月的社保证明（因社保信息发布时间的不确定性，应为连续三个月，至少应包含投标截止时间当月、当月前一个月、当月前两个月等三个月中的任意一个月）；； 12.拟派项目负责人在投标截止日无在其他任何在建合同工程上担任项目负责人的承诺书（应按招标文件提供的《投标承诺书》填写）； ☑13. （1）如在建项目的项目负责人办理更换的，应按投标人须知前附表10.3条款提供相应的资料； （2）如法定代表人参加投标的，提供法定代表人身份证明书，无需提供授权委托书。 （4）投标人施工业绩证明材料：①合同；②竣工验收材料：单位工程质量竣工验收记录[或交工验收记录或完（竣）工验收鉴定书或完（竣）工质量评定报告或竣工验收报告或竣工验收备案表]，要求必须有建设单位、设计单位、监理单位、施工单位四方盖章，否则该业绩不予认可。属于初步验收、预验收材料的该业绩不予认可。③扩建项目须提供业主证明材料，所承载的证明内容须体现业绩要求（格式自拟），否则业绩不予认可。 新建项目须同时提供①、②，如上述①、②项材料中所能承载的证明内容不能完全体现业绩要求的，须提供业主证明材料（格式自

		拟，业主证明材料所承载的证明内容须体现业绩要求），否则该业绩不予认可。 扩建项目须同时提供①、②、③，否则该业绩不予认可。 注：a.业绩时间认定标准：以单位工程质量竣工验收记录[或交工验收记录或完（竣)工验收鉴定书或完（竣）工质量评定报告或竣工验收报告或竣工验收备案表]载明的时间为准。若提供的材料中未能体现竣工验收或交工验收时间的，该业绩不予认可。若业绩项目分批次验收的以最迟验收的时间为准。 b.业绩规模的认定：以合同载明的业绩规模为准。如合同内未完全体现业绩规模的，以业主证明材料为准。 c.接受独立承接或以联合体形式获得的业绩【接受独立承接或以联合体形式获得的业绩（如为联合体业绩，投标人需要在该业绩中承担土建施工和设备安装任务，且投标人承担部分的土建处理规模和设备处理规模均达到7万吨/日及以上）】。 d.业绩材料中施工单位的单位名称必须与投标人名称一致[投标人法人机构发生合法变更或重组或法人名称变更时，应提供相关部门的合法批件或其他相关证明材料的扫描件，证明其所附业绩的继承性]，否则该业绩不予认可。 （4）《项目班子成员信息表》中的专职安全生产管理人员不少于6人（其中1名须为机械类专职安全生产管理人员），施工员不少于5人 。 涉及证书、资料应为最新取得的版本，在投标文件中附复制件，并加盖投标人公章。上述证书、资料均应在有效期内，已在有效期外尚在办理延期过程中的视为无效。相关部门已明确自动延期的仍有效，但应附上相关证明文件。评标专家评标时，可要求投标人在规定时间内通过系统等方式澄清，但提供的资料不得超出投标文件的范围或者改变投标文件实质性内容。
3.6	是否允许递交备选投标方案	☑不允许。 □允许。
3.7.3（1）	电子投标文件 盖章要求	1.投标文件中要求法定代表人签字或盖章处，应使用CA数字证书加盖法定代表人电子印章；要求投标人单位盖章处，应使用CA数字证书加盖单位电子印章。联合体投标的，除联合体协议书需各方共同签章外，其余部分可由联合体牵头人加盖单位及法定代表人电子印章。

		☑2. 投标文件所附证书证件、业绩证明文件、投标保证金等证明材料使用复制件并加盖投标单位电子印章；
3.7.3（2）	电子投标文件的制作	1.制作工具：使用“浙江省统一招投标交易平台”提供的官方投标文件制作工具进行编制。 2.篇幅要求：□施工组织设计页数不超过___页。 3. 其他要求：☑ 技术标页数不超过50页（包括封面、扉页、目录、正文等技术标文件总页数）。
□3.7.3（3）	业绩证明文件要求	□业绩汇总表须按所附证明材料如实填写。 其他：_____。
4.1.1	电子投标文件加密要求	使用“浙江省统一招投标交易平台”提供的官方投标文件制作工具软件编制生成的电子投标文件。
4.2.1	投标截止时间/电子投标文件上传截止时间	详见招标公告
4.2.2	电子投标文件上传平台	投标人须使用官方制作工具生成加密的电子投标文件，并于投标截止时间前（以上传完成时间为准）上传至“浙江省统一招投标交易平台”。
4.2.3	投标文件退还	投标截止时间止，存在以下情形之一的不予开标，投标文件退还： 1.递交投标文件的投标人少于3个的； 2.其他：/。
4.2.5	电子投标文件的拒收情形	1.投标截止时间后送达（上传）的投标文件、未按招标文件要求上传的； 2.投标人未按规定加密的投标文件，应当拒收并提示。 3.存在下列情况之一的，视为拒收： （1）电子投标文件无法解密的； （2）电子投标文件解密后无法正确读取的； （3）电子投标文件无法导入成功的； □4. 未被邀请的申请人提交的投标文件。 5.其他：/。
5.1	开标时间和地点	1.开标时间：同投标截止时间。 2.本项目采用网上远程开标方式，开标网址为https://ztb.zj.gov.cn/open-bid，开标地点为项目所在地公共资源交易中心。 3.参加开标会议的要求 投标人应在投标截止时间之前使用数字证书（CA锁）自行登录不见面开标大厅，在线等待开标，并在开标期间保持通讯畅通。请各投标人使用统一交易平台最终确定的浏览

		器访问交易平台不见面开标大厅完成远程开标。投标人可全程在线观看开标过程，除本次招标明确投标人需前往现场递交纸质投标文件、光盘、样品等材料的情况外，本项目无需到现场开标。 4.开标期间，各交易主体使用数字证书（CA锁）在各自的电脑、移动终端上的所有操作、音视频及文字交互均被视为各交易主体的行为，并各自承担相应的法律责任。
5.2	开标程序	1.投标人参加开标须准备生成投标文件的数字证书（CA锁）以供开标时解密投标文件。投标人解密时间：☑30分钟 □60分钟 □120分钟。 2.由招标人代表（包括招标代理机构，下同）进行开标。 3.开标时，如发现以下情况之一的，相应投标文件拒收： （1）投标人未按规定加密的投标文件。 （2）未在投标截止时间前完成上传的投标文件。 （3）未通过资格预审的申请人提交的投标文件。（采用资格预审方式招标的） （4）未在投标截止时间前递交纸质投标文件、光盘、样品等材料的。（若有） （5）投标文件不符合招标文件规定的其他接收要求的。 □4.开标程序（一次开标） （1）宣布开始 至投标截止时间，招标人宣布开始开标，宣布开标项目名称、□招标人代表姓名（自行决定是否公布）、□交易中心见证代表（自行决定是否公布）、□监标人（自行决定是否公布）等有关现场信息。 （2）公布投标人数量 招标人公布投标人数量及投标保证金缴纳情况。若开标系统显示已递交投标文件的单位数量少于3家，招标人公布已递交投标文件单位名称，当场宣布招标失败，结束开标。 （3）投标人解密 投标人数量大于等于3家，进入投标人解密环节。 投标人解密方式： 投标人使用统一交易平台最终确定的浏览器自行登录交易平台不见面开标大厅：https://ztb.zj.gov.cn/open-bid。待招标人点击

		解密指令后，投标人使用生成投标文件确保有效的数字证书（CA锁）在线解密。 若成功解密的投标人少于3家，招标人宣布本次招标失败。 （4）招标人解密 全部投标人解密完成后或投标人解密时间结束，招标人使用生成招标文件确保有效的数字证书（CA锁）解密投标文件。 （5）抽取系数、参数、清单等（若有） （6）确定评审区间（若有） （7）公布开标结果 招标人解密完成后，开标系统公布投标人名称、项目负责人、投标报价、工期、质量目标、入围评审区间投标人、系数等内容。 （8）异议及回复 若投标人对开标有异议，应在开标过程（开标结束前）中通过不见面开标大厅的“我有异议”按钮进行现场异议，招标人通过不见面开标大厅当场在线文字答复。异议及异议答复内容应面向所有投标人公开。 （9）投标人确认 开标结果当场公布后，投标人应在5分钟内对开标结果进行确认，未在规定时间内完成在线确认的视为自动确认。 （10）开标结束 全部投标人完成在线确认或5分钟过后，招标人宣布本次开标结束。 开标时抽取产生的结果以及现场录入的备注说明均与开标记录一起在浙江省公共资源交易服务平台予以公布。 ☑4.开标程序（两阶段开标） （1）宣布第一阶段开标开始 至投标截止时间，招标人宣布开始开标，宣布开标项目名称、□招标人代表姓名（自行决定是否公布）、□交易中心见证代表（自行决定是否公布）、□监标人（自行决定是否公布）等有关现场信息。 （2）公布投标人数量 招标人公布投标人数量及投标保证金缴纳情况。若开标系统显示已递交投标文件的单位数量少于3家，招标人公布已递交投标文件单位名称，当场宣布招标失败，结束开标。 （3）投标人解密 投标人数量大于等于3家，进入投标人解密环节。

		投标人解密方式： 投标人使用统一交易平台最终确定的浏览器自行登录交易平台不见面开标大厅。待招标人点击解密指令后，投标人使用生成投标文件确保有效的数字证书（CA锁）在线解密。 若成功解密的投标人少于3家，招标人宣布本次招标失败。 （4）招标人解密 全部投标人解密完成后或投标人解密时间结束，招标人使用生成招标文件确保有效的数字证书（CA锁）解密投标文件。 （5）抽取第一阶段系数（最高投标限价及风险控制价相关系数）、清单等（若有） （6）确定评审区间（若有） （7）公布第一阶段开标结果 招标人解密完成后，开标系统公布投标人名称、项目负责人、投标报价、工期、质量目标、入围评审区间投标人、系数等内容。 （8）异议及回复 若投标人对开标有异议，应在开标过程（开标结束前）中通过不见面开标大厅的“我有异议”按钮进行现场异议，招标人通过不见面开标大厅当场在线文字答复。异议及异议答复内容应面向所有投标人公开。 （9）投标人确认 开标结果当场公布后，投标人应在5分钟内对开标结果进行确认，未在规定时间内完成在线确认的视为自动确认。 （10）第一阶段开标结束 全部投标人完成在线确认或5分钟过后，招标人现场公布第二阶段开标时间（一般为通知评标专家开始评标时间），宣布本次开标结束。 （11）宣布第二阶段开标开始 至通知的第二阶段开标时间，招标人宣布开始开标，宣布开标项目名称、招标人代表姓名（自行决定是否公布）、交易中心见证代表（自行决定是否公布）、监标人（自行决定是否公布）等有关现场信息。 （12）抽取第二阶段系数（评标基准价计算相关系数）。 （13）公布第二阶段开标结果 招标人解密完成后，开标系统公布第二阶段抽取系数。 （14）异议及回复

		若投标人对第二阶段开标有异议，应在开标过程（开标结束前）中通过不见面开标大厅的“我有异议”按钮进行现场异议，招标人通过不见面开标大厅当场在线文字答复。异议及异议答复内容应与第二阶段开标内容相关，并面向所有投标人公开。 （15）投标人确认 开标结果当场公布后，投标人应在5分钟内对开标结果进行确认，未在规定时间内完成在线确认的视为自动确认。 （16）第二阶段开标结束 全部投标人完成在线确认或5分钟过后，招标人宣布本次开标结束。 开标时抽取产生的结果以及现场录入的备注说明均与开标记录一起在浙江省公共资源交易服务平台予以公布。 5.开标特别说明 （1）开标解密使用投标人上传的电子投标文件。 （2）因投标人原因造成其电子投标文件未解密的，视为撤销其投标文件；因投标人之外的原因造成电子投标文件未解密的，视为撤回其投标文件。 （3）部分投标人的电子投标文件无法解密的，其他投标文件的开标可以继续进行。 （4）投标人必须使用生成电子投标文件的数字证书（CA锁）解密电子投标文件。 6 .投标人在线开标软硬件要求 投标人电脑或移动终端的硬件设备和软件系统配置必须符合不见面开标技术要求并运行正常，否则投标人自行承担不利后果。 （1）电脑配置：建议使用Windows10及以上64位操作系统，内存8G及以上； （2）网络环境：稳定、高速的网络连接，以确保在线解密及远程开标过程流畅； （3）工具软件：须安装最新版本的“CA互认客户端”，请前往“浙江省统一招投标交易平台”的“工具下载”专区下载安装； （4）浏览器：推荐使用Google Chrome (64位) 或 Microsoft Edge (64位) 的最新稳定版本。
5.4	特殊情况处置	1.因网络、系统、电力等不可抗力因素投标截止时间延期的，需更新制作投标文件并按招标文件要求重新递交。 ☑2.开标特别说明

		（1）因投标人原因造成其电子投标文件未解密的，视为撤销其投标文件；投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为撤回投标文件；因投标人之外的原因造成电子投标文件未解密的，视为撤回其投标文件。 （2）投标人必须使用生成电子投标文件的CA数字证书解密电子投标文件。 3.其他：（1）如遇网络故障、网络安全问题等意外情况，在规定时间内所有投标人均无法解密，或因招标人（招标代理）CA锁原因导致招标人（招标代理）解密环节出现问题的，招标人（招标代理）可延长开标时间或推迟时间重新开标，具体安排另行通知。 （2）投标人电脑终端的硬件设备和软件系统配置必须符合不见面开标技术要求并运行正常，否则投标人自行承担不利后果 。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会成员构成：共 **7** 人，其中招标人代表 **0** 人，库选经济、技术专家 **7** 人（库选经济、技术专家不得少于专家人数的2/3）； 库选经济、技术专家确定方式：执行《浙江省综合评标专家库和评标专家管理办法实施细则》相关规定。 □评标过程中，评标专家被发现有回避事由、擅离职守或因健康等原因不能继续评标的，1位专家不能参与评标的，自动从评标委员会中取消1名招标人代表；2位专家不能参与评标的，不再补抽由其余人员组成评标委员会进行评标；最终的评标专家不得少于5人，并符合《中华人民共和国招标投标法》第三十七条的规定。
6.3	评标办法	□1.经评审的最低投标价法（一）。 □2.经评审的最低投标价法（二）。 □3. 技术标通过制的综合评估法 □4.技术标打分制的综合评估法（适用于技术标明标）。 ☑5.技术标打分制的综合评估法（适用于技术标暗标，暂不支持线下提供的资料的技术标评审）。
☑6.3.1	评标基准价的确定方法	详见第三章评标定标办法
6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	□1.（应根据法律法规及相关文件要求填写）名。 ☑2.评定分离：不排序的方式向招标人推荐 5 名中标候选人（如有效投标人≤2家且仍有竞争力时应全部推荐）。

7.1	中标候选人公示媒介及期限	公示媒介：　浙江省公共资源交易服务平台、／ 公示期限：不少于3日。如遇国家法定休假日，应顺延至法定休假日后第一个工作日。
7.2.1	确定中标人	□授权评标委员会确定中标人。 □根据评标委员会推荐，由招标人确定中标人。 ☑评定分离，根据评标委员会推荐，另行组织定标会议，由定标委员会确定中标人。 □其他：_____。
7.2.3	☑定标会议地点和时间	□1.定标时间：_____。 ☑2.定标地点：台州市公共资源交易中心。 ☑招标人根据相关规定在评标结果公示结束后10日内召开定标会议。
7.2.4	□考察、□质询	1.在定标会议前（考察、质询应给予中标候选人合理的准备时间）对所有中标候选人进行□考察、□质询。 2.考察小组由／人组成。 3.质询小组由／人组成。
7.2.5	☑定标委员会的组建	定标委员会由 7 人组成。
7.2.6	□现场面试	招标人在定标会议中可对中标候选人开展现场面试，中标候选人拟派项目负责人，以及投标人（联合体投标的，为联合体牵头人）持有安全生产考核合格证书（无安全生产考核证书的施工项目不作持证要求）的企业主要负责人（法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人中任意一人，现场提供任命文件）参加现场面试。
7.2.7	☑定标要素及具体内容	☑1.价格因素：_____； □2.企业实力：_____； □3.企业信誉：_____； □4.投标方案：_____； □5.拟派团队能力与水平：_____； □6.联合体投标的，联合体组成情况：_____； □7.企业质量安全、无欠薪管理情况：_____； □8.企业项目班组人员到岗履职等管理情况：_____； □9.工程保修维护等后续服务便利：_____； □10.落实建筑业高质量发展政策：_____； ☑11.落实政府其他政策：_____；

		☑12.评标报告； □13.质询或（和）考察报告； □14.现场面试情况； ☑15.招标人认为需要考量的其他因素：__产业招引等__。
7.2.8	☑定标方法	☑1.票决法； □2.集体议事法； □3.其他定标办法：_____ 。
7.2.9	☑中标公告媒介及期限	公示媒介：浙江省公共资源交易服务平台、_/_ 公示期限：不少于3日。如遇国家法定休假日，顺延至休假日结束后的第一个工作日。
7.2.10	☑按原定标方法确定中标人	其他情形：__/__。
7.2.11	☑重新定标	其他情形：__/__。
7.4	履约担保 及工程款支付 担保	履约担保的金额：合同总价的__2__%（不得超过2%）。 工程款支付担保的金额：与履约担保同比例。 履约担保/工程款支付担保的形式：现金、支票、汇票、转账、银行保函、数字保函、融资担保公司保函或者保险机构保证、保险、保单。
8.1	重新招标其他情形	1.招标投标过程中，因项目发生变更，现有招标资格条件与项目工程规模不符的； □2.国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当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。 3.法律法规规定的其他情形。 □4.__（招标人认为需添加的其他情形）__
8.2	不再招标的情形	重新招标后投标人仍少于3个的，属于依法必须招标的工程建设项目，报经原审批、核准部门审批、核准后可以不再进行招标。
9.5	异议与投诉	1.异议： （1）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间10日前以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动；

		（2）投标人认为开标不符合有关规定的，应当在开标现场通过交易中心电子招投标交易平台向招标人提出异议。招标人将当场对异议给予处理或者告知处理的办法。异议和答复应记入开标记录或者制作专门记录以存档备查； （3）投标人及其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期内以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。 （4）其他：／。 2.投诉： （1）投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规和招标文件规定的，可以自知道或者应当知道之日起10日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明资料，具体要求按《工程建设项目招标投标活动投诉处理办法》规定。 （2）其他：／。 3.上述时限最后一日如遇国家法定节假日的，顺延至法定节假日后的第一个工作日。 提出投诉的应当知道起始时间界定为：（1）对招标文件公告资格条件的投诉以下载招标文件的第一天为准；（2）对除公告资格条件外招标文件其他内容的投诉以招标文件下载最后一天为准；（3）对开标的投诉以开标时间为准；（4）对评标结果的投诉以中标候选人公示期的起始时间为准。
10.1	否决投标的情形	投标文件存在以下情形之一的，由评标委员会审核☑并经过询标程序（明标项目必须经过询标程序），其投标文件将被否决： （1）资格审查内容： ①投标人不满足招标文件载明的企业资质、人员资格、安全生产许可证、业绩条件的（以投标人须知前附表第3.5款“资格审查资料”内容为准）； ☑企业资质动态核查：投标人在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上，资质动态核查结果处于“不合格”状态的（或者资质“合格”状态的等级低于投标要求的资质等级）； □投标人为非中小企业的或投标人未提供《中小企业声明函》的或未按照招标文件所附的《中小企业声明函》格式提供的； ②投标人不以自己的名义或投标人未按照招标文件的要求提交投标保证金（含投标保函

		未按本招标文件格式要求提供）或提供的投标保证金有缺陷而不能接受的； ③投标人被有关行政监督部门依法限制投标且在限制期内的； ④投标报价高于最高投标限价的； □⑤投标人提供的纸质投标文件水印码与电子投标文件不一致的； ⑥委托代理人未提供有效的授权委托书的； ⑦省外企业未按规定办理省外建设工程企业进浙备案手续的； ⑧投标人存在投标人须知前附表第10.6款第17点规定情形的。 ⑨投标人提供的“项目班子成员信息表”人员名单中的项目负责人（项目经理）、项目技术负责人、项目专职安全生产管理人员、项目施工员中的任意1人未在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”企业入库人员名单录入的（投标人提供系统截图页面）； ⑩在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的； ⑪其他：<u>投标人提供的项目专职安全生产管理人员少于6人（其中1名须为机械类专职安全生产管理人员）或项目施工员少于5人的</u>。 （2）初步评审内容： ①投标文件未经投标人盖章的；或投标文件未经法定代表人（或提供有效“授权委托书”的委托代理人）签字（或盖章）的（具体以投标人须知前附表第3.7.3（1）项规定为准，采用技术标通过制的综合评估法和技术标打分制的综合评估法（暗标）的项目不得在技术标文件中签章）； ②投标文件中投标函或投标承诺书或项目班子成员信息表未按要求填写； ③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以上报价，且未声明哪一个有效的（招标文件要求提交备选投标的除外）； ④组成联合体投标的，投标文件未附联合体协议的； ⑤投标文件不能满足招标文件载明的工程质量、工程验收标准、施工工期、保修期要求的； ⑥投标报价文件未经注册造价工程师签字并加盖注册造价工程师执业专用章的； ⑦存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的；

		⑧其他：__投标人委托具有相应能力的工程造价咨询人编制投标报价书的，未在投标文件中附情况说明和委托编制投标报价的咨询合同书__。 ☑（3）技术标评审内容： □①项目管理班子配备不能满足要求的； ②关键施工技术方案不可行的； ③生产措施存在重大安全隐患的； ④主要施工机械设备不能满足施工需要的； ⑤采用的验收标准或主要技术指标达不到国家强制性标准或招标文件要求的； ⑥采用的施工工艺、方法或质量安全管理措施不能满足国家强制性标准或要求的； ⑦技术标文件中出现任何单位名称的（仅适用于技术标通过制的项目，单位名称包括各类单位[除招标人、招标代理机构外]的单位全称、简称、曾用名）。 □⑧技术标文件超过__页的(为包含封面、扉页、目录、正文等内容的技术标文件总页数，以PDF文件显示的总页数为准)； ☑⑨技术标文件存在违反投标人须知前附表第10.6款第20点“技术标暗标格式规范”规定要求的。 ⑩存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的； ⑪其他：__/__。 （4）商务标评审内容： ①安全文明施工费用（安全文明施工基本费）未按照招标文件和工程量清单要求填报，低于__12000000__元的； ②规费、税金报价不符合现行规定的； ③改变招标文件提供的工程量清单（含分部分项工程及措施项目、其他项目清单项目的编码、项目名称、计量单位、工程数量、项目特征描述）的； ④改变招标文件和工程量清单明确的暂列金额和暂估价的； ⑤经评标委员会认定投标人的投标报价低于成本价，且投标人对其报价不能充分说明理由，或提供的相关资料无法证明报价不低于其成本价的； ⑥投标文件（含报价文件）的编制人（含造价工程师）接受同一工程招标人委托编制招标文件（含招标控制价），或接受其他投标人委托编制投标文件（含报价文件）的。 ⑦存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的； ⑧其他：__/__。

		（5）其他： ①投标人未按投标人须知第1.4.4项、1.12项和3.6项规定执行的； ②存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的。 除本条规定以外，招标文件中其他条款均不得作为否决投标文件的依据。
10.2	定标前核查	1.招标人定标前，将组织: （1）核验☑《安全生产许可证》和有效的安全生产考核合格证书；☑“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上最新资质动态核查结果处于“合格”状态。 （2）查询拟中标人及拟派项目负责人等是否符合招标公告“（三）其他”的要求。 □（3）面向中小企业招标的，核验中标候选人的中小企业身份
10.3	在建合同工程的认定及变更证明	1.对项目负责人“有在建合同工程”的认定标准： （1）拟派项目负责人在投标截止时间尚有在其他在建合同工程中担任项目负责人的情形为“有在建合同工程”。 （2）其他工程项目，包括在中华人民共和国境内所有建设工程，不受地域、行业和投资性质的限制。 （3）在建合同工程的时间界定：在建合同工程的开始时间为合同工程中标通知书发出日期，或者不通过招标方式的则以合同签订日期为开始时间，结束时间为该合同工程验收合格或合同解除日期）。验收合格的认定：以竣工验收记录（报告）或竣工验收备案或建设主管部门出具证明为准。 以下情形视为“有在建合同工程”： （1）合同协议书尚未签订的，中标通知书中载明的项目负责人； （2）合同协议书已经签订，合同协议书中明确的项目负责人； （3）项目负责人发生更换的，以现任项目负责人视为有“在建合同工程”。 2.在建项目的项目负责人办理更换后，投标时需提供的资料： （1）项目业主（或发包人）同意更换的证明； （2）原项目负责人在建项目信息有备案在建设主管部门的，应提供建设主管部门同意更换的证明或网上变更信息复制件； 3.在建合同工程和人员信息可参照全国和浙江省建筑市场监管公共服务系统发布的信息。

10.4	投标文件的澄清、说明、补正	1.澄清回复时间不得超过在发出通知后 ☑30分钟 □45分钟 □60分钟，投标人逾期或未按要求澄清回复的，将视为不予回复或确认，评标委员会将按照招标文件有关条款否决投标或继续评审。投标人通讯不畅通，导致不能及时联系的，视作为投标人不予回复或确认。 2. 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. 投标人拒不按照要求对投标文件进行澄清、说明或者补正的，评标委员会将按照招标文件有关条款否决投标或继续评审。
□10.5	陈述和答辩	1.陈述和答辩人：技术评审通过的有效投标人的拟派项目负责人。 2.答辩方式：□现场语音答复□书面答复□电子平台在线答复 3.陈述和答辩通知方式及相关规定： （1）入围后进行预通知（通过电话或短信等方式发送给开标委托人，提醒项目负责人做好陈述和答辩准备）； （2）技术标评审评分过程中正式通知（通过电话或短信等方式发送给开标委托人，通知项目负责人进行陈述和答辩）。项目负责人未按通知要求的时间到达指定地点的，视为自动放弃陈述和答辩，该项按0分处理。 （3）陈述和答辩人应在陈述和答辩问题的范围内进行陈述和答辩。 4.陈述和答辩地点：_____。 5.陈述和答辩问题：可在招标文件中公布，或者由评标委员会根据招标文件及评审因素内容统一拟定，原则上由评标委员会负责人执笔。 6.参加答辩人员在进入答辩区域后须缴存通讯工具，进场不允许携带资料。 □7. 电子平台在线答复：_____ 。
10.6	特别说明	1.本前附表是投标人须知正文内容的补充和细化，应当与正文内容一致。如本前附表与正文内容表述不一，以本前附表为准。

		2.商务标编制：根据住房和城乡建设部、省建设行政主管部门对造价从业人员执业管理的相关法律法规规定以及《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）的规定，投标报价的编制必须遵守以下规定： （1）投标报价应由投标人或受其委托具有相应能力的工程造价咨询人编制。 （2）投标文件的编制人不得接受同一工程招标人委托编制招标文件（含招标控制价），并不得接受其他投标人委托编制投标文件。 ☑3.暂估价： （1）内容：装修、智能化、泛光照明、室分工程、三网合一； （2）金额：25000000.00元； （3）占招标控制价比例：3.15%； □（4）招标计划及内容：_____。 □4.监测设施经费保障要求：本工程处于安装监测设施工程范围，投标人扬尘控制及在线监测设施安装、运行费用应充分考虑并列入报价，在合同签订前应向招标人提供对应的实施方案。 5.建筑工人实名制管理和经费保障要求：___。 6.价款结算方式： ☑竣工后一次性结算； □施工过程分段结算：□房屋建筑工程分段节点_____（如可按桩基工程、地下室工程、地上主体结构工程和装饰装修工程划分，或分专业、分单项等）；□市政基础设施工程分段节点按_____划分（节点划分：如道路工程、给排水燃气工程、隧道工程、河道护岸工程、综合管廊工程等市政工程可按施工段合理划分过程结算周期节点；水处理构筑物工程和生活垃圾处理工程可参照建筑工程划分过程结算周期节点；桥梁工程可按下部结构、上部结构、附属工程划分过程结算周期节点）。 7.农民工工资保证金： （1）投标人应在投标前仔细核查本企业农民工工资保证金缴纳情况，应按当地有关农民工工资保证金管理制度执行； （2）农民工工资支付按照当地相关文件执行，具体在合同专用条款中明确。 8.招标人应当按规定向中标人提供工程款支付担保。

		☑9.实施BIM的内容：施工BIM（含土建、机电、设备安装、设备维修等重点专业及空间三维，管线综合及空间净高）由承包人负责并满足现场施工需求。 ☑10.投标人存在撤销投标文件和无正当理由放弃中标、不与招标人签订书面合同等情形或被行政监督部门查实存在违法行为，招标人重新招标的，招标人拒绝该投标人单独或组建联合体方式再次参与本标段投标。 11.创安全文明标准化工地等级要求：浙江省安全文明标准化工地。 12.本招标文件项目负责人一般情况下是指项目经理。 13.中标价如出现《浙江省建设工程计价规则》（2018 版）（以下简称《2018 版计价规则》）所列的异常报价情形，招标人可与中标人协商确定合理单价，并在合同中明确约定。协商确定的单价仅用于工程量调整和变更后综合单价的确定。 14.工伤保险按相关规定要求执行。 15.本招标文件信用评价执行《浙江省建筑施工企业信用评价的实施意见（修订）》《浙江省住房和城乡建设厅关于调整建筑施工企业信用评价有关内容的通知》《浙江省注册建造师信用评价的实施意见》相关信用评价情况以交易系统自动摘取的为准，无需另外提供截图。 16.投标人应在投标前自行做好“浙江省建筑市场监管公共服务系统”相关信息的维护工作，并对企业资质、人员资格、项目状况、信用评价等信息的真实性、准确性、完整性负责。 17.评标过程中评标系统出现标中预警信息的，评标委员会结合标中预警信息综合评审，在评标过程中如发现投标人有下列情形之一的，且经询标澄清投标人无令人信服的理由和可靠证据证明其合理性的，经半数以上成员确认，其投标文件按否决投标处理，不再对其进行评审，也不影响招标工程继续评标。评标结束后，评标委员会应将有违法嫌疑的投标文件以及相关评标分析材料及时移交招标投标行政监督部门作进一步调查处理，即使最终无法认定违法行为成立，也不影响对其按否决投标处理的结果。 （1）投标单位的投标文件造价锁一致。 （2）投标单位存在控股关系或法定代表人一致。

		（3）投标人或拟派项目负责人存在行贿犯罪记录（时间需符合招标公告资格条件要求）。 （4）投标人或其法定代表人被列入“失信被执行人名单”“严重违法失信名单”。 （5）不同投标人的投标文件存在证件号码一致的项目管理班子人员。 （6）不同投标人的投标文件存在一致的身份证号码。 （7）不同投标人的投标文件存在一致的联系电话。 （8）不同投标人的投标保证金缴纳单位一致。 18.投标人应按照本项目行政监督部门要求及时配合标中相关预警信息核查工作，未按要求配合或配合不力或联系不上或故意隐瞒等情形影响监管部门核查的，一律由评标委员会按照本前附表10.1的要求否决投标，同时涉及本前附表3.4.4要求情形的，投标保证金不予退还。 19.评标委员会如发现投标人资格明显不符合资格要求的（除存在理解争议内容外）以及投标保证金未缴纳的，除否决投标外，应一律按涉嫌串通投标或弄虚作假移交招标投标行政监督部门作进一步调查处理，招标人应同步按照本前附表3.4.4的要求不予退还投标保证金。 20.技术标暗标格式规范（包含线下提供的视频、BIM文件等用于技术标评审的材料）： 1、不得出现投标人的名称和其他可识别投标人身份的字符、徽标、人员名称以及其他可能被辨别出投标人身份的任何标记(如文字、符号、图案、标识、标志、人员姓名、单位名称、CA签章、地址、以往工程名称、投标人独有的企业标准或编号、获奖情况等)，技术标内容中不得有投标人名称及人员姓名，投标人单位名称以我方代替，人员以项目负责人、技术负责人、施工员、质量员等岗位名称代替，该岗位有多个人员的，按岗位+数字进行表述，如施工员1、施工员2……。 21.其他：_____。
10.7	交易服务费	根据台州市发展和改革委员会《关于规范公共资源交易服务收费的通知》(台发改收费(2018)232号)规定，中标人与招标人各应承担50%的交易服务费，请依法依规履行缴费义务。

10.8	其他质量要求	（1）出水水质及水量标准：①出水水质主要指标执行浙江省地方标准《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB 33/2169—2018），其余指标执行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准。同时主要指标满足《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的限值（其中氨氮从严执行设计值1.5mg/L）；②近期处理能力达到10万吨/日。 （2）污泥排放标准：项目污泥经浓缩、脱水，含水率达到 80%以下须委托有相关资质的单位处置。 （3）恶臭污染物排放、噪声控制标准：①施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关标准。 ②施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应噪声限值标准要求。 （4）调试试运行合格标准：环保验收通过。
10.9	其他情况说明	当本招标文件与电子招标文件评标程序不一致时，以本招标文件为准。

投标人须知

1. 总则

1.1 招标项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》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，现对项目施工进行招标。

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 工程名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 工程建设地点：见投标人须知前附表。

1.1.6 工程承包方式：见投标人须知前附表。

1.1.7 本项目所属行业：见投标人须知前附表。

1.2 招标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、计划工期和质量要求

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 质量要求：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招标项目资质条件、能力和信誉：

（1）资质要求：见投标人须知前附表；

（2）业绩要求：见投标人须知前附表；

（3）拟派项目负责人的资格要求：见投标人须知前附表；

（4）其他要求：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，联合体除应符合本章第1.4.1项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

（1）联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

（2）联合体的各专业资质等级，根据联合体协议约定的专业分工，分别按照承担相应专业工作的资质等级较低的单位确定；

（3）联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标；

（4）联合体投标其他要求见投标人须知前附表。

1.4.3 投标人的资格审查方式：见投标人须知前附表。

1.4.4 投标人（投标人是联合体的，指联合体各方）不得存在下列情形之一：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）为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；

（3）不同投标人的单位负责人为同一人或者互相存在控股、管理关系的；

（4）为本标段前期准备提供设计或咨询服务的；

（5）为本标段的监理人；

（6）为本标段的代建人；

（7）为本标段提供招标代理服务的；

（8）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

（9）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；

（10）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

（11）被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；

（12）进入清算程序，或被宣告破产；

（13）被依法暂停或取消投标资格的；
（14）法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

1.5 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

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。部分投标人未按时参加踏勘现场的，不影响踏勘现场的正常进行。

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。

1.10 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。

1.11 分包

投标人拟在中标后将中标项目的非主体、非关键性工作进行分包的，应符合相关法律法规规定。

1.12 偏差

1.12.1 投标文件应当对招标文件的实质性要求和条件作出满足性或更有利于招标人的响应，否则，投标人的投标将被否决。实质性要求和条件见投标人须知前附表。

1.12.2 投标人须知前附表允许投标文件偏差招标文件某些要求的，偏离应当符合招标文件规定的偏差范围和幅度。投标人应响应评标委员会要求，对存在的细微偏差在评标结束前予以补正。拒不补正的，在详细评审时可以细微偏差作不利于该投标人的量化。

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（或投标邀请书）；
（2）投标人须知；
（3）评标定标办法；
（4）合同条款及格式；
（5）工程量清单编制；
（6）技术标准和要求；
（7）图纸及其他资料；
（8）投标文件格式；
（9）投标人须知前附表规定的其他材料。

根据本章第1.10款、第2.2款和第2.3款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。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应按投标人须知前附表规定的要求提疑，要求招标人对招标文件予以澄清。招标文件的澄清将按前附表规定的时间和方式发布，但不指明澄清问题的来源。当招标文件的澄清内容与招标文件相互矛盾时，以最后发出的补充文件为准。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 招标人以投标人须知前附表规定的形式修改招标文件，并通知所有潜在投标人。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日前发布修改文件；不足15日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。

2.3.2 当招标文件的修改内容与招标文件相互矛盾时，以最后发出的补充文件为准。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

投标文件根据评标办法由投标文件商务标、技术标、资信标、资格审查资料等组成。 投标文件由投标文件制作软件生成。

1、资格审查资料

（1）投标函；

（2）投标函附录；

（3）招标文件要求投标人提交的资格审查资料（详见投标人须知前附表3.5）；

（4）法定代表人身份证明书；授权委托书（若有）；

（5）投标人“项目班子成员信息表”人员名单中的项目负责人（项目经理）、项目技术负责人、项目专职安全生产管理人员、项目施工员在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”企业入库人员名单系统截图页面。

2、技术标

（1）施工组织设计；

（2）针对本工程招标人特殊要求的技术措施（若有）；

（3）招标人要求提交的其他资料（若有）；

3、资信标

（1）项目管理班子配备情况表（附所需证书、证件、承诺书等证明资料）；

（2）招标人要求提交的其他资料（若有）；

4、商务标

（1）投标总报价封面（编制人须由注册造价工程师签字并加盖注册造价工程师执业专用章）；

（2）工程量清单报价说明；

（3）已标明价格的工程量清单；

（4）投标人委托具有相应能力的工程造价咨询人编制投标报价书的，投标文件中应附情况说明、委托编制投标报价的咨询合同书等（若有）。

3.2 投标报价

3.2.1 投标人应按照第八章“投标文件格式”的要求填写投标报价。

3.2.2 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价总额，应同时修改投标文件“投标报价”中的相应报价，投标报价总额为各分项金额之和。此修改须符合本章第4.3款的有关要求。

3.2.3 工程量清单计价方式：见投标人须知前附表，投标人应按第五章“工程量清单编制”的要求填写相应表格，具体表式按招标文件第八章“投标文件格式”提供并报价。

3.2.4 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。

3.2.5 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.3 投标有效期

3.3.1 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式（或电子交易平台）通知所有投标人延长投标有效期。投标人应予以书面答复，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。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、形式提交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。联合体投标的由联合体牵头人提交投标保证金，并应符合投标人须知前附表的规定。

3.4.2 投标人不按本章第3.4.1项要求提交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

3.4.3 投标保证金的退还：

3.4.3.1 未中标单位的在中标通知书发出后退还。

3.4.3.2 中标单位的在合同签订后退还。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）在提交投标文件截止时间后到招标文件规定的投标有效期终止之前，投标人撤销或修改其投标文件的；

（2）中标人在收到中标通知书后，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，或者不按照招标文件要求提交履约担保；

（3）投标人须知前附表规定的其他情形。

3.5 资格审查证明资料

见须知前附表3.5。

3.6 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。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第八章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。投标文件应尽量避免涂改、行间插字或删除。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 电子投标的要求

（1）电子投标文件签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

（2）电子投标文件制作要求见投标人须知前附表。

（3）电子投标文件所附证书证件及业绩证明文件要求见投标人须知前附表规定。

3.7.4投标文件格式

投标文件包括本须知第3.1条中规定的内容，投标人提交的投标文件应使用招标文件所提供的投标文件全部格式（表格可以按同样格式扩展）。

4.投标

4.1 投标文件的密封和标记

4.1.1 投标文件的密封、标记和电子投标加密要求见投标人须知前附表。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在投标人须知前附表规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 投标人通过下载招标文件的电子招标投标交易平台递交电子投标文件。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 投标人完成电子投标文件上传后，电子招标投标交易平台即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

4.2.5 电子投标文件的拒收情形：见投标人须知前附表。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第4.2.1项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件，但应以书面形式通知招标人。投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为撤回投标文件。

4.3.2 投标人修改或撤回已递交投标文件的通知，应按照本章第3.7.3项的要求加盖电子印章。电子招标投标交易平台收到通知后，即时向投标人发出确认回执通知。

4.3.3 投标人撤回投标文件的，招标人自收到投标人书面撤回通知之日起5日内退还已收取的投标保证金。

4.3.4 修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第3条、第4条的规定进行编制、密封、标记和递交，并标明“修改”字样。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

见投标人须知前附表。

5.2 开标程序

见投标人须知前附表。

5.3 开标异议

投标人对开标有异议的，应当在开标时提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

5.4 特殊情况处置

见投标人须知前附表。

6. 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。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2 评标完成后，评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

7. 合同授予

7.1 中标候选人公示媒介及期限

中标候选人公示媒介及期限见投标人须知前附表。

7.2 定标方式

7.2.1 招标人授权评标委员会确定中标人或根据评标委员会推荐中标候选人确定中标人的（评定分离除外），国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当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。

7.2.2 定标原则：招标人负责制、公开透明、诚信守约的原则。

7.2.3 定标会议时间和地点：招标人在投标人须知前附表7.2.3规定的时间和地点召开定标会议，招标人的纪检监察部门应对招标投标活动的全过程进行监督。

7.2.4 招标人可在投标人须知前附表7.2.4规定的时间前对所有中标候选人进行考察、质询。考察、质询小组应由投标人须知前附表7.2.4规定的人数组成。考察、质询小组应如实记录考察、质询情况，并出具考察、质询报告作为定标要素之一。考察、质询报告应客观公正，不得有明示或暗示中标人的内容。

7.2.5 定标委员会由招标人负责组建。定标委员会由投标人须知前附表7.2.5规定的人数组成。定标委员会成员与中标候选人有利害关系的应主动说明并申请回避，定标委员会名单在中标结果确定前保密。

7.2.6 招标人在定标会议中可对中标候选人开展现场面试，中标候选人拟派项目负责人，以及投标人（联合体投标的，为联合体牵头人）持有安全生产考核合格证书的企业主要负责人（法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人中任意一人）参加现场面试。

7.2.7 定标要素应参考评标委员会评标报告、质询或考察报告、现场面试情况，此外，根据投标人须知前附表7.2.7选定内容为定标要素

（1）价格因素：主要包括商务报价高低、主要材料报价的合理性、不平衡报价情况等；

（2）企业实力：主要包括企业规模、资质等级、专业技术人员规模、近年的财务状况、过往业绩（含业绩影响力、难易程度）等；

（3）企业信誉：主要包括企业信用情况、过往业绩履约情况、建设单位履约评价情况等（可查询全国和浙江省建筑市场监管公共服务系统、浙江省交通运输信用综合管理服务系统、全国或浙江省水利建设市场监管服务平台等）；

（4）投标方案：主要包括技术标情况、工程建设重难点解决方案、主要材料品牌等；

（5）拟派团队能力与水平：主要包括团队主要负责人类似工程业绩、拟派项目团队人员的资信实力等；

（6）联合体投标的，联合体组成情况；

（7）企业质量安全、无欠薪管理情况；

（8）企业项目班组人员到岗履职等管理情况；

（9）工程保修维护等后续服务便利；

（10）落实建筑业高质量发展政策；

（11）落实政府其他政策；

（12）招标人认为需要考量的其他因素。

7.2.8 定标方法可采用下列方法或者下列方法的组合：

（1）票决法。由定标委员会以直接票决或者逐轮票决的方式确定中标人。

（2）集体议事法。由定标委员会进行集体商议，定标委员会成员各自发表意见，由定标委员会组长最终确定中标人。所有参加会议的定标委员会成员的意见应当作书面记录，并由定标委员会成员签字确认。

（3）投标人须知前附表7.2.8规定的其他定标办法。

7.2.9 招标人应当将中标结果情况在投标人须知前附表7.2.9规定的媒介上公告不少于3日。

7.2.10 定标后且中标通知书发出前有下列情形之一的，招标人可以组织原定标委员会从其他中标候选人中按原定标方法确定中标人：

（1）中标人放弃中标资格或者拒不签订合同的；

（2）中标人被查实存在违法行为影响中标结果的；

（3）投标人须知前附表7.2.10规定的其他情形。

7.2.11定标后有下列情形之一的，应重新定标：

（1）查实定标委员会未按定标办法公正履职的；

（2）有定标委员会成员与中标候选人有利害关系且未申请回避的；

（3）投标人须知前附表7.2.11规定的其他情形。

7.3 中标通知

在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

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、履约担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保要求向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保要求。

7.4.2 中标人不能按本章第7.4.1项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在中标通知书发出之日起30日内，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，或者不按照招标文件要求提交履约担保的，招标人有权取消其中标资格，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，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。

7.5.3 联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

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：

（1）投标截止时间止，投标人少于3个的；

（2）经评标委员会评审后否决所有投标的；

（3）其他情形见投标人须知前附表。

8.2 不再招标

见投标人须知前附表。

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，不得使用第三章“评标办法”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 异议和投诉

9.5.1 异议

（1）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间10日前以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。

（2）投标人认为开标不符合有关规定的，应当在开标时提出异议。招标人将当场对异议给予处理或者告知处理的办法。异议和答复应记入开标记录或者制作专门记录以存档备查。

（3）投标人及其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期内以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。

9.5.2 投诉

投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规规定的，可以自知道或者应当知道之日起10日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明材料，具体要求按国家、省及当地招投标主管部门制定的规定。就招标文件、开标和评标结果投诉的，应当先向招标人提出异议，异议答复期不计算在前款规定的期限内。

上述时限最后一日如遇国家法定休假日的，顺延至法定休假日后的第一个工作日。

9.6 投诉受理部门及联系方式

投诉受理的具体部门及电话详见招标公告或投标邀请书。

10. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

附表一：开标记录表

_____（工程名称）____（标段名称）标段施工开标记录表

开标时间：_____年_____月_____日_____时_____分

开标地点：_____

（一）唱标记录

序号	投标人	密封情况	投标保证金	投标报价（元）	质量目标	工期	是否入围评审区间	投标人确认	备注

开标过程中的其他事项记录

_____

_____

_____

_____

（三）出席开标会的单位和人员（附签到表）

招标人代表：_____记录人_____监标人：_____

_____年_____月_____日

附表二：问题澄清通知

问题澄清通知

编号:_____

_____（投标人名称）：

_____（工程名称） _____标段施工招标的评标委员会，对你方的投标文件进行了仔细的审查，现需你方对本通知所附的问题以书面形式予以澄清、说明或者补正。

问题：1.

问题：2.

.....

请将上述问题的澄清、说明或者补正于____年____月____日____时前密封递交至 _____或通过____交易平台反馈。

_____（工程名称标段）_____评标委员会

____年____月 ____日

附表三：问题的澄清

问题的澄清、说明或补正

编号:_____

_____（工程名称）_____标段施工招标评标委员会：

问题澄清通知（编号:_____）已收悉，现澄清、说明或者补正如下：

1.

2.

……

投标人：_____ （单位名称）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

_____年_____月_____日

附表四：中标通知书

中标通知书

_____（中标人名称）：

你方于_____（投标日期）所递交的_____（工程名称）_____标段施工投标文件已被我方接受，被确定为中标人。

中　　标　　价：_____ 元。

工　　　　期：_____ 日历天/月。

工　程　质　量：符合_____ 标准。

项　目　负　责　人：_____（姓 名）　　。

中标内容范围：（应与招标公告、招标文件内容一致）。

请你方在接到本通知书后的_____日内到 _____（指定地点）与我方签订施工承包合同，在此之前按招标文件第二章“投标人须知”第7.4款规定向我方提交履约担保。

特此通知。

招　　标　　人：__（单位盖章）__

法定代表人：___（签字或盖章）___

联　　系　　人：_____

联　系　电　话：_____

_____年_____ 月_____日

附表五：中标结果通知书

中标结果通知书

_____（未中标人名称）：

我方已接受_____（中标人名称）于 _____年_____月_____日（投标日期）所递交的（项目名称）标段施工投标文件，确定（中标人名称）为中标人。

感谢你单位对我们工作的大力支持！

招标人：_____（盖单位公章）

法定代表人：_____（盖法定代表人章）

附表六：确认通知

确认通知

_____（招标人名称）：

我方已接到你方___年___月___日发出的_____（项目名称）___标段施工招标关于中标结果的通知，我方已于___年___月___日收到。

特此确认。

投标人：_____（盖单位公章）

____年____月____日

第三章 评标定标办法

第一节　评标办法

评标办法（五）

☑评标办法（五）

技术标打分制的综合评估法（适用于“技术标暗标”）

技术标打分制的综合评估法，适用于采用新工艺、技术复杂或具有特殊专业技术要求的房屋建筑和市政基础设施工程施工招标。评标应遵循公平、公正、科学、择优的原则。

技术标打分制的综合评估法应先确定评审区间，再对进入评审区间内的投标人进行技术标评审和技术评分，对通过技术标评审的投标文件开展资格审查和初步评审，已通过资格审查和初步评审的采用百分制记分法对投标人分别进行资信、商务报价评分，总分最高的投标人推荐为中标候选人。

总分（100分）：技术标评分*（30）*分，资信标评分*（5分）*分，商务标评分*（65分）*分之和（具体分值由当地招投标主管部门和招标人确定）

评标工作由招标人依法组建的评标委员会负责，评标委员会成员为7 人，其中招标人代表0 人，库选经济、技术专家 7 人 。

评标委员会可以书面方式要求投标人对投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容作必要的澄清、说明或者补正。澄清、说明或者补正应以书面方式进行并不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

一、评标程序

（一）评审区间确定

（二）技术标评审

（三）资格审查

（四）初步评审

（五）资信评审

（六）商务标评审

（七）推荐中标候选人

二、评审区间确定

（一）当投标截止时间前递交投标文件的投标人（投标价低于风险控制价或高于最高投标限价的投标人不计入）≤20家，所有投标人均进入后续评标程序，不启用评审区间；

（二）当投标截止时间前递交投标文件的投标人（投标价低于风险控制价或高于最高投标限价的投标人不计入）>20家时，应启用评审区间。

（三）启用评审区间的，投标价低于风险控制价或高于最高投标限价的投标人不计入评审区间确定范围，相关抽取或评审或确定工作应先将不计入的投标文件去除后方可开展。

（四）为防止投标人围标串标、恶意低价竞标、不合理贴近最高投标限价竞标，提高评标专家评标质量，结合信用评价、过往项目履约情况等因素，招标人在编制招标文件时应选用以下一种评审区间确定方式。

☑方法一（去高去低抽取法）

开标时，从所有投标人中分别去掉最高（超过最高投标限价的不计入）和最低（低于风险控制价的不计入）的K%个报价（K值在开标时从5、10、15、20、25等5个值中随机抽取，四舍五入，如出现第K%个报价的投标人有多家报价相同时，通过随机抽取确定去除第K%个报价的投标人），随机抽取确定N家投标人进入。直接选用该方式时，N=20；去高去低后不足20家的，不再另行递补。

☐方法二（基准价入评法）

以最高投标限价下浮计算评标基准价的，开标时，以报价最接近评标基准价（投标价低于风险控制价或高于最高投标限价的投标人不计入）的N家进入评审区间，当选择第N家时出现多家报价与评标基准价之间的差额相同的，随机抽取确定第N家入围单位。直接选用该方式时，N=20。

☐方法三（价格抽取法）

开标时，排除投标价低于风险控制价或高于最高投标限价的投标人后，分别去除投标报价最高和最低的Q（开标时有效投标人数量的10%～30%，由招标人编制招标文件时确定，四舍五入，如出现第Q个报价的投标人有多家报价相同时，通过随机抽取确定去除的第Q个报价的投标人）个报价，将剩余投标报价从高到低排序后计算差值[差值C=（最高报价BH-最低报价BL）/3，四舍五入保留两位小数]，按差值将投标报价分为高[BH（含）至BH-C（含）]、中[BH-C至BL+C（含）]、低[BL+C至BL（含）]三个区间，随后在每个区间内随机分别抽取M1、M2、M3个投标人；

存在价格抽取方式产生的入围评审区间投标人数量不足N个的，在中区间依次抽取递补（若中区间投标人不足递补，则中区间投标人全部进入，并在低区间继续依次抽取递补；若低

区间投标人仍不足递补，则在高区间继续依次抽取递补），直至入围评审区间的投标人达到N个；

C=（最高报价BH-最低报价BL）/3，直接选用该方式时，N=20；去高去低后不足20家的，不再另行递补；

如N=3M3，则M1=M2=M3=N/3；如N=3M3+1，则M2=M3+1，M1=M3；如N=3M3-1，则M2=M3，M1=M3-1。

□方法四（信用抽取法）

开标时，按照投标人（联合体投标的，以联合体牵头人为准；跨行业组成联合体的，以承担本行业工作任务较多的施工企业的信用为准；如项目同时涉及房建和市政两项工作，联合体投标的，以联合体牵头人为准，独立投标的，以项目所涉的主要工作项所对应的企业信用为准，由招标人在编制招标文件时视项目具体情况选择房建或市政之一作为主要工作项）信用评价等级分为A级、B级和CDE级三类，分别随机抽取M1、M2、M3（投标价低于风险控制价或高于最高投标限价的投标人不计入）。当按此法抽取产生的投标人数量不足N个时，首先在信用评价A级单位中抽取递补；若信用评价A级单位不足递补，则A级单位全部递补，并在信用评价B级单位中继续依次抽取递补；若信用评价B级单位仍不足递补，由B级单位全部递补，并在信用评价CDE级单位中继续依次抽取递补，直至入围评审区间的投标人数量达到N个。直接选用该方式时，N=20。

M1=0.6N，M2=0.3N，四舍五入取整，M3=N-M1-M2。

□方法五（组合入评法）

由招标人开标前确定N1=3家开标时公布（投标价低于风险控制价或高于最高投标限价的投标人不计入，招标人确定的投标人未参加投标或报价未计入的，不再由招标人补充推荐，不足数量按照组合方式另外补足），另外N2≥17家，同时与方法一~方法四组合，确定剩余的入评投标人，一般情况下保证入围评审区间的投标人数量达到20家，组合后数量不足20家的，不再递补。

（五）经评标委员会后续评审，如出现否决投标情形不作递补。

三、技术标评审

评标委员会对进入评审区间的投标文件进行技术标评审：

（一）投标人存在投标人须知前附表10.1（3）技术标评审内容情形之一的，评标委员会否决其投标（☐组织投标人询问核实后，情况属实的，技术标评审不予通过，否决其投标）。

（二）技术标评分（30分）

1.技术标文件页数超过 50 页的（包括封面、扉页、目录、正文等技术标文件总页数），技术标打分按0分计。

2.由评标委员会☑各成员或☐技术专家按评审因素和评分标准进行独立评分（保留2位小数）并署名。单项评分最大范围在 A 分（A=B×比值）至 B 分（B=技术分满分×分值权重）之间（含本数）；对低于 A 分或高于 B 分的评分表作无效处理。（A、B值由招标人按下表规定确定，其中A值与B值的比值详见技术标一般评审因素表，所有技术标评分项的B值之和等于技术标分值）

此项评分为：评标专家的有效评分大于等于5个的，扣除一个最高总分和一个最低总分后的算术平均值，有效评分少于5个的，按全部有效评分的算术平均值（保留小数2位）。

3.技术评审主要因素包括以下内容（技术标打分条款由招标人根据项目实际情况进行设置，可对下列评审因素作进一步具体完善，其中1～8条不得修改、删除，第10条可根据实际情况填入具体评审因素）。

技术标一般评审因素

序号	评审因素	分值权重	比值	分值（A分-B分）
1	总体施工部署、场地平面布置及说明	≤15%	≥70%	2.1-3
2	主要施工方案	≤15%	≥70%	3.15-4.5
3	工程质量保障措施	≤10%	≥70%	2.1-3

4	施工进度计划和保障措施	≤10%	≥70%	2.1-3
5	安全生产、文明施工、环境保护措施	≤15%	≥60%	1.8-3
6	项目管理人员配置情况	≤10%	≥70%	2.1-3
7	主要施工设备配置情况	≤5%	≥70%	1.05-1.5
8	针对本工程的重点、难点和关键部分进行分析并阐明可行的施工组织方案	20%（含）-40%（含）	≥60%	3.6-6
9	设备安装、维修BIM专篇	≤10%	≥70%	2.1-3

注：技术标评审通过的但技术标某评审项缺项的，该项得0分。

四、资格审查

通过技术标评审的投标人存在投标人须知前附表10.1（1）资格审查内容、（5）其他情形之一的，评标委员会否决其投标（☑组织投标人询问核实后，情况属实的，资格审查不予通过，否决其投标）。

评标委员会应审查投标人须知前附表3.5规定要求的“资质动态核查结果证明”。

五、初步评审

投标人存在投标人须知前附表10.1（2）初步评审内容情形之一的，评标委员会否决其投标（☑组织投标人询问核实后，情况属实的，初步评审不予通过，否决其投标）。

六、资信标评审（0-5分）

资信分可根据投标单位的类似工程业绩、建设主管部门的信用评价体系、项目负责人及项目班子人员能力等因素进行设置，具体内容和分值由招标人按资信评审因素表要求自行确定，招标人可视情不设置某项评审因素，所有进入资信评审环节的投标人自动获得该项分值。

评标委员会对通过技术标评审、资格审查、初步评审的投标文件进行资信评审。（信用评分应统一采用省建设厅发布的信用评价标准，信用评价等级以投标截止时间上一旬（即投标截止时间在当月1-10号的，以上月21-31号发布的最新一期企业信用等级为准；投标截止时间在当月11-20号的，以当月1-10号发布的最新一期企业信用等级为准；投标截止时间在当月21-31号的，以当月11-20号发布的最新一期企业信用等级为准）全省建筑施工企业信用评价管理系统发布的

“建筑施工企业信用评价等级”为准；联合体投标的，以联合体牵头人为准；跨行业组成联合体的，以承担本行业工作任务较多的施工企业的信用为准；如项目同时涉及房建和市政两项工作，联合体投标的，以联合体牵头人为准，独立投标的，以项目所涉的主要工作项所对应的企业信用为准，由招标人在编制招标文件时视项目具体情况选择□房建或　　□市政之一作为主要工作项，系统未抓取到对应信用评价等级的投标人按0分计；投标人拟派项目负责人信用评价得分：信用评价以投标截止时间上一旬（即投标截止时间在当月1-10号的，以上月21-31号发布的最新一期得分为准；投标截止时间在当月11-20号的，以当月1-10号发布的最新一期得分为准；投标截止时间在当月21-31号的，以当月11-20号发布的最新一期得分为准）全省注册建造师信用评价管理应用发布的“注册建造师得分”为准，提供多个拟派项目负责人的以信用评价得分低的人员为准，系统未抓取到对应信用评价等级的按0分计。）

资信评审因素表

评审因素	**内容**	**分值区间**
类似工程业绩	□企业业绩（*由招标人结合招标工程情况和自身需求自行设置*）**（本项目不选择此项内容，将自动获得该项满分分值）**	0～1.5分
	□人员业绩**（本项目不选择此项内容，将自动获得该项满分分值）**	0～0.5分
信用评分	□投标企业信用评价：A级1.5分，B级1.2分，C级0.8分，D级0.4分，E级0分**（本项目不选择此项内容，将自动获得该项满分分值）**	0～1.5分
	□项目负责人（项目经理）信用评价：由招标人根据上线“注册建造师信用评价管理应用”得分作相应赋分，该应用未上线前，投标人均按满分0.25分计取。**（本项目**	0～0.25分

	不选择此项内容，将自动获得该项满分分值）	
拟派项目负责人及项目管理班子人员能力	☑项目管理班子专业能力配备情况： 项目负责人具有市政公用工程相关专业高级及以上职称的，得1分。 注：须同时提供以下证明材料： （1）职称证书复制件。 （2）最近三个月的社保证明（因社保信息发布时间的不确定性，应为连续三个月，至少应包含投标截止时间当月、当月前一个月、当月前两个月等三个月中的任意一个月）。 未提供或提供不符合要求的，本项不得分。	0～1分
项目负责人创优情况	☑项目负责人自2016年1月1日至投标截止日前以项目负责人（或施工项目负责人或施工项目经理）身份获得国家级或省级优质工程奖项的，得0.25分。（国家级优质工程奖项仅认可中国建设工程鲁班奖、中国土木工程詹天佑奖、国家优质工程奖、中国建筑工程装饰奖、中国钢结构金奖、中国安装之星等6类；省级优质工程奖项仅认可下表所列奖项） 注：须提供获奖证书复制件或者获奖文件（结果）公告网页截图，未提供或提供不符合要求的，本项不得分。	0～0.25分

省级优质工程奖项名录

序号	地区	优质工程奖	序号	地区	优质工程奖
1	北京	长城杯	17	河南	中州杯
2	上海	白玉兰奖	18	江苏	扬子杯

3	天津	海河杯	19	安徽	黄山杯
4	重庆	巴渝杯	20	浙江	钱江杯
5	黑龙江	龙江杯	21	江西	杜鹃花杯
6	吉林	长白山杯	22	湖北	楚天杯
7	辽宁	世纪杯	23	湖南	芙蓉奖
8	内蒙古	草原杯	24	四川	天府杯
9	山西	山西省优质工程奖	25	贵州	黄果树杯
10	山东	泰山杯	26	福建	闽江杯
11	陕西	长安杯	27	广东	金匠奖
12	宁夏	西夏杯	28	广西	广西优质工程奖
13	青海	江河源杯	29	云南	云南省优质工程奖
14	新疆	天山奖	30	海南	绿岛杯
15	西藏	雪莲杯	31	甘肃	飞天杯
16	河北	安济杯			

七、商务标评审

（一）商务标评审是对投标文件中工程量清单的范围、数量、报价进行全面审核和对比分析。投标人存在投标人须知前附表10.1（4）商务标评审情形之一的，评标委员会否决其投标（☑组织投标人询问核实后，情况属实的，商务标评审不予通过，否决其投标）。

（二）商务标评分（*65分*）

商务标评分=工程量清单综合单价评分（10分）+商务总报价评分（55分）

□1.工程量清单综合单价评分（10分；如不选择该项，将相关分值增加至商务总报价评分中）。

（1）确定评标基准单价：评标基准单价为进入评分范围的所有投标文件该子目评标价的算术平均值，结果四舍五入保留两位小数。

（2）必审项目：招标文件工程量清单备注栏标识有“★序号”的5个重要项目（招标人编制招标文件时明确）。

（3）随机抽取项目：开标时，招标人或招标代理机构从招标文件工程量清单备注栏标识有“▲序号”的重要项目中，随机抽取5个重要项目（招标人编制招标文件时明确不少于10个抽取项目，开标时从中抽取）。

（4）综合单价评价：进行工程量清单综合单价评审项目的投标单价与评标基准单价比较，投标人该项子目单价偏离评标基准单价10%及以内的不扣减该项分值，偏离评标基准单价10%（不含10%）至20%的扣该项分值（工程量清单综合单价评分/10）的25%，偏离评标基准单价20%（不含20%）至30%的扣该项分值（工程量清单综合单价评分/10）的50%，偏离评标基准单价30%（不含30%）以上的该项分值（工程量清单综合单价评分/10）全部扣完。以上偏离百分比均为正负偏离百分比，偏离百分比四舍五入保留至六位小数，分值扣减四舍五入保留两位小数。

2.商务总报价评分

偏差率＝0，投标报价得分＝E（E值是商务总报价评分满分值）；

偏差率＞0，投标报价得分＝E-偏差率×100×E1，E1为每高于评标基准价的1%或0.1%扣减分值；

偏差率＜0，投标报价得分＝E+偏差率×100×E2，E2为每低于评标基准价的1%或0.1%扣减

分值。

投标报价等于评标基准价时，商务总报价评分为满分；投标报价分值按以下几种方式之一计算（由招标人编制招标文件时明确）：□（1）每高于评标基准价1%扣E1=2分，每低于评标基准价1%扣E2=1分；□（2）每高于评标基准价1%扣E1=1.5分，每低于评标基准价1%扣E2= 1分；☑（3）每高于评标基准价1%扣E1=1分，每低于评标基准价1%扣E2= 0.5分；□（4）每高于评标基准价0.1%扣E1=4分，每低于评标基准价0.1%扣E2=3分（仅适用于评标基准价计算方法五）。不足一个百分点时，使用直线插入法计算，结果四舍五入保留两位小数，商务总报价评分最低为0分。

偏差率（F%）=100%×（投标报价-评标基准价）/评标基准价。F小数点后6位，第7位四舍五入。

评标基准价计算范围为通过资格审查、初步评审、技术标评审、资信评审及商务标评审的投标人投标报价，且企业信用评价等级不低于□B级或□C级或□D级或☑不设置等级（由招标人编制招标文件时确定其一，最高投标限价5000万元以上的项目可选B、C、D级或不设置信用，不足5000万元的项目可选C、D级或不设置信用），计算范围少于中标候选人数量的则依次降低企业信用评价等级，如仍达不到，则全部计入计算范围。评标基准价计算精度四舍五入保留两位小数。

招标人应在编制招标文件时选用下列方式之一确定评标基准价：

☑评标基准价计算方法一（综合权重法）

评标基准价 = 报价平均值×（1+浮动率C）×投标价格权重B + 最高投标限价 ×（1-1%×调整系数X-0.1%×调整系数Y）×（1－投标价格权重B）。

报价平均值：进入计算范围的所有投标人的评标价的算术平均值为报价平均值（投标评标价在5个至9个时，去除一个最高价和一个最低价；投标评标价在10个及以上时，去除一个最高、次高价和一个最低、次低价；当投标评标价在4家及以下时，则为全部投标评标价的平均值），结果四舍五入保留两位小数。

浮动率C：在开标会议上，从 -4 %、 -3.75 %、 -3.5 %、 -3.25 %、 -3 %中随机抽取一个百分数，以抽取值为准。招标人在-4～1（含本数）的范围内设定五个数组成的等差数列（等差值≥0.25，且五个数至少三个＜0），在编制招标文件时填入。

价格权重B ：在开标会议上从60%、65%、70%、75%、80%共五个数值中随机抽取，以抽取值为准。

调整系数X、Y：X值由招标人在开标会议上从4，5，6，7，8中随机抽取，以抽取值为准；Y值在开标会议上从0～9（整数）十个数数字中随机抽取，以抽取值为准。

上述价格权重B、浮动率C和调整系数X、Y由招标人在开标时所有商务报价开出后当场分别在设定数值中随机抽取。

□评标基准价计算方法二（二次平均法）

（1）评标价的确定：评标价＝投标函文字报价。

（2）报价平均值：进入计算范围的所有投标人的评标价的算术平均值为报价平均值（投标评标价在5个至9个时，去除一个最高价和一个最低价；投标评标价在10个及以上时，去除一个最高、次高价和一个最低、次低价），结果四舍五入保留两位小数。

（3）评标基准价：报价平均值与进入评分范围的投标评标价中的次低投标评标价（不足4个的与最低投标评标价）的算术平均值为评标基准价。

□评标基准价计算方法三（平均价下浮法）

（1）报价平均值：进入计算范围的所有投标人的评标价的算术平均值为报价平均值（投标评标价在5个至9个时，去除一个最高价和一个最低价；投标评标价在10个及以上时，去除一个最高、次高价和一个最低、次低价），结果四舍五入保留两位小数。

（2）评标基准价：在开标时，从_%、_%、_%、_%、_%中随机抽取一个百分数，作为下浮值；（*招标人在0.5、1、1.5、2、2.5、…、9、9.5、10等20个数中，确定一个由其中5个数组成的等差数列，在编制招标文件时填入*）。

评标时，评标委员会先按上述办法计算出报价平均值，再按以下公式计算出评标基准价：评标基准价=报价平均值×（1-下浮值）。

□评标基准价计算方法四（随机权重平均法）

（1）开标时，所有投标文件在0－1（0、0.01、0.02……0.99、1）之间随机抽取一个权重系数。

（2）评标基准价：进入计算范围的投标评标价（C1、C2、…Cn），与对应的权重系数（A1、A2、…An）进行加权平均计算得出评标基准价，计算公式：

$$\text{评标基准价}=\frac{(C1\times A1)+(C2\times A2)+\cdots(Cn\times An)}{A1+A2+\cdots An}$$

□评标基准价计算方法五（基准值合成法）

评标基准价=A×（1-K%）。

式中：A为招标人的最高投标限价（最高投标限价的确定见投标人须知前附表3.2.4项规定）。

K=Z.XY，Z值为□招标人直接确定10（*房屋建筑项目从6-12（整数）中确定或抽取，市政基础设施和园林绿化项目从10-18（整数）中确定或抽取，机电安装项目从8-15（整数）中确定或抽取*）；X值在开标会议上从0～9（整数）十个数中随机抽取，以抽取值为准；Y值在开标会议上从0～9（整数）十个数数字中随机抽取，以抽取值为准。

☑除计算差错外，评标过程中基准价（包括基准单价）保持不变。

计算差错，仅限于以下两种情况：（1）纯算术性四则运算差错；（2）未按约定的计算方法，多计或者少计投标人报价的。由于评标差错，导致否决投标错误，重新评标纠正等其他情况，不属于计算差错。

□八、**推荐中标候选人**

评标委员会对投标人按总分从高到低进行排序，并按照排序推荐中标候选人。如总分相同的，以投标报价低的优先；投标报价仍相同的，以资信标得分排名靠前的优先；资信标得分排名仍相同的，以技术标得分排名靠前的优先；上述均相同的_____（*在招标文件中明确确定方式*）。

当有效投标人＜3个时，评标委员会应判定本次投标是否具有竞争性。若评标委员会认为

本次投标明显缺乏竞争的，可以否决全部投标。

☑八、**推荐中标候选人（*适用于“评定分离”方法*）**

评标委员会对投标人按总分从高到低进行排序，并按照排序推荐5名中标候选人，评标委员会推荐的中标候选人不排名次（有效投标人数少于5名且大于2名时，全部推荐；如有效投标人≤2家且仍有竞争力时应全部推荐）。如总分相同的，以投标报价低的优先；投标报价仍相同的，以资信标得分排名靠前的优先；资信标得分排名仍相同的，以技术标得分排名靠前的优先；上述均相同的由评标委员会抽签确定 。

当有效投标人＜3个时，评标委员会应判定本次投标是否具有竞争性。若评标委员会认为本次投标明显缺乏竞争的，可以否决全部投标。

第二节　定标办法（适用于“评定分离”项目）

一、定标原则

定标应遵循招标人负责制、公开透明、诚信守约的原则。

二、定标组织

（一）定标工作由招标人组建的定标委员会负责，定标委员会的组建：

1.定标委员会组建人数见投标人须知前附表。

2.定标委员会成员一般由招标人代表、项目业主代表和项目使用单位代表组成。确有需要的，招标人可邀请外部专家担任定标委员会成员，但邀请的外部成员人数不得超过定标委员会成员总人数的二分之一。评标委员会成员原则上不得担任定标委员会成员。

3.招标人的法定代表人或主要负责人或分管负责人应进入定标委员会，并担任组长，主持定标会议。招标人的法定代表人、主要负责人、分管负责人均进入定标委员会的，或其中两人进入定标委员会的，应从其中推选一人担任组长。

4.定标委员会成员与中标候选人有利害关系的应主动说明并申请回避。

5.定标委员会名单在中标结果确定前应保密。

（二）定标委员会应当按照招标文件确定的定标标准和方法，客观、公正定标，招标文件没有规定的定标标准和方法不得作为定标的依据。

三、定标方法

定标委员会按下列方法确定中标人：

☑票决法。由定标委员会以直接票决或者逐轮票决的方式确定中标人。

☑直接票决法：

☑直接票决法一：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持一个中标候选人的方式，得票最多且过半数的中标候选人为中标人。

当没有中标候选人得票超过半数时，选择得票较多的2个中标候选人（按上一轮得票多少的顺序选择，在选择第2个中标候选人时出现同票的中标候选人时，□抽签抽取中标候选人☑报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）□由招标人法定代表人或其委托代表直接确定1个中标候选人）作为二次投票的范围，直至出现得票过半数的中标候选人为止。

□直接票决法二：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持 N （*N不得超过中标候选人数*）个中标候选人的方式，得票最多且过半数的中标候选人为中标人。

当没有中标候选人得票超过半数时，选择得票较多的2个中标候选人（按上一轮得票多少的顺序选择，在选择第2个中标候选人时出现同票的中标候选人时，□抽签抽取中标候选人□报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）□由招标人法定代表人或其委托代表直接确定1个中标候选人）作为二次投票的范围，直至出现得票过半数的中标候选人为止。

□直接票决法三：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持N （*N不得超过中标候选人数*）个中标候选人的方式，得票最多的中标候选人为中标人。

当得票最多的中标候选人出现多个时，采用□抽签抽取 □报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）□由招标人法定代表人或其委托代表直接确定1个中标候选人作为中标人。

□逐轮票决法：

□逐轮票决法一：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持*N (N≥3)*个中标候选人的方式，得票最多的*N*个中标候选人进入下一轮的淘汰投票。在确定第*N*个中标候选人时如果出现同票的，则采用□抽签抽取或报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）□由招标人法定代表人或其委托代表直接确定1个中标候选人进入下一轮的淘汰投票。

对进入淘汰投票的中标候选人逐轮进行淘汰，原则上每轮淘汰1名中标候选人。各轮投票时，每人投1个淘汰单位，该轮得票最多的中标候选人被淘汰。得票最多的中标候选人不止1个时，一并加以淘汰，但必须确保第一次淘汰之后剩余的中标候选人不少于2名，否则在得票最多的*N*个中标候选人中按前述规则进行二次淘汰，剩余的中标候选人进入下一轮淘汰投票。根据前述规则，直至剩余1名中标候选人为中标人。

□逐轮票决法二：定标委员会对全部中标候选人采取多轮逆淘汰方式表决。原则上逐轮淘汰1名中标候选人。各轮投票时，每人投1个淘汰单位，该轮得票最多的中标候选人被淘汰。得票最多的中标候选人不止1个时，一并加以淘汰，但必须确保存在中标人，剩余的中标候选人进入下一轮淘汰投票，最终确定中标人。在确定最终中标人时如果出现同票的，则采用□抽签抽取或报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）□由招标人法定代表人或其委托代表直接确定最终的中标人。

□票决抽签法：

□票决抽签法一：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持*N (N≥3)*个中标候选人的方式，得票较多的*N*个中标候选人（最终得票均须超过半数）进入抽签环节，中

标候选人数量不足时全部进入。投票过程中出现票数相同时，则采用□抽签抽取　□报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）　□由招标人法定代表人或其委托代表直接确定1个中标候选人的方式确定进入抽签范围的中标候选人。

当得票超过半数的中标候选人数量不足N时（假设此时得票超过半数中标候选人数量为n），按照前一轮得票数量由多到少的顺序，在得票未过半数的中标候选人中，取“N-n+2”个中标候选人进行二次投票（在取第“N-n+2”个中标候选人时出现同票的，一并进入二次投票），以每人投票支持“N-n”个中标候选人，直至确定N个得票超过半数的中标候选人为止。定标委员会在上述N个中标候选人中随机抽签确定中标人。

☐票决抽签法二：定标委员会对全部中标候选人采取逐轮逆淘汰方式表决。原则上逐轮淘汰1名中标候选人。各轮投票时，每人投1个淘汰单位，该轮得票最多的中标候选人被淘汰。得票最多的中标候选人不止1个时，一并加以淘汰，但必须确保*N*个中标候选人，剩余的中标候选人进入下一轮淘汰投票，最终确定*N*个中标候选人。在最终确定第*N*个中标候选人时如果出现同票的，则采用☐抽签抽取 ☐报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人） ☐*由招标人法定代表人或其委托代表直接确定*进入抽签环节的中标候选人。定标委员会在上述*N*个中标候选人中随机抽签确定中标人。

□集体议事法。由定标委员会进行集体商议，定标委员会成员各自发表意见，由定标委员会组长最终确定中标人。所有参加会议的定标委员会成员的意见应当作书面记录，并由定标委员会成员签字确认。

□其他定标办法：_____。

四、定标报告

（一）定标委员会应当向招标人提交书面定标报告。定标报告由定标委员会全体成员签字。对定标结果有不同意见的定标委员会成员应当以书面形式说明其不同意见和理由，定标报告应当注明该不同意见。定标委员会成员拒绝在定标报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意定标结果。

（二）定标报告应包括以下内容：

1.定标程序；

2.定标委员名单；

3.定标要素；

4.定标办法；

5.定标结果。

第四章 合同条款及格式

使用住房和城乡建设部、国家工商行政管理总局制定的《建设工程施工合同（示范文本）》（GF-2017-0201）及《建设施工合同（GF-2017-0201专用条款台州示范文本）》（台建〔2020〕120号）编写。

第一部分　合同协议书

发包人（全称）：台州湾新区聚海产业投资有限公司

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》及有关法律规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就 台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包）工程施工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： 台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包）。

2．工程地点： 台州湾新区 。

3．工程立项批准文号：_____。

4．资金来源： 自筹资金 。

5．工程内容： 本工程为施工总承包招标。

群体工程应附《承包人承揽工程项目一览表》（附件1）。

6．工程承包范围：

（1）本工程为施工总承包招标。

（2）施工总承包招标范围如下：

招标范围如下：

1）发包人提供的工程量清单及施工图纸所包含的建筑、市政、设备（供货、安装）、调试（含单机调试、联合试运转、污泥接种及系统调试）、试运行、等工程和以暂估价形式计入的专业工程（装修、智能化、泛光照明、室分工程、三网合一）。

2）以下专业工程发包人和承包人另行发包，纳入总承包管理：装修、智能化、泛光照明、室分工程、三网合一。

3）招标阶段装修、泛光照明、智能化按暂估价作为总承包服务费的取费基数；实际结算时按结算审核价（不含税）作为基数。

4）室分工程、三网合一等其余专业工程纳入总承包管理但不计取总包服务费。

5）具体以发包人提供的图纸、工程量清单及编制说明为准。

（3）不包括发包人另行发包的_____专业工程。

二、合同工期

计划开工日期：_____年_____月_____日。（具体以发包人批复的开工报告为准）

计划完工日期：_____年_____月_____日。（具体以发包人书面确认的完工报告为准）

调试试运行期限：以完工报告日期为调试开始时间，调试时间最多3个月。

计划竣工日期：_____年_____月_____日。（以实际竣工验收记录为准）

施工工期总日历天数：_____天。施工工期包含调试试运行期限。工期总日历天数与根据前述计划开、竣工日期计算的工期天数不一致的，以工期总日历天数为准。

形象进度工期要求：_____。

三、质量标准

1、施工总承包质量要求：符合现行国家有关工程施工验收规范和标准的 合格 要求

2、出水水质及水量标准：

①出水水质主要指标执行浙江省地方标准《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB 33/2169—2018），其余指标执行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准。同时主要指标满足《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的限值（其中氨氮从严执行设计值1.5mg/L）；②近期处理量（能力）达到10万吨/日。

3、污泥排放标准：

项目污泥经浓缩、脱水，含水率达到 80%以下须委托有相关资质的单位处置。由承包人自行委托，污泥处理费用包含在投标报价内，投标时综合考虑。

4、恶臭污染物排放、噪声控制标准：

①施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关标准。

②施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应噪声限值标准要求。

5、调试试运行合格标准：环保验收通过。

四、签约合同价与合同价格形式

1．签约合同价：

签约合同价为含税人民币（大写）_____（¥_____元）；不含税人民币（大写）_____（¥_____元）。税率___%，税金人民币（大写）_____（¥_____元）。

其中：

（1）安全文明施工费：

人民币（大写）_____（¥_____元）；

（2）材料和工程设备暂估价金额：

人民币（大写）_____（¥_____元）；

（3）专业工程暂估价金额：

人民币（大写）_____（¥_____元）；

（4）暂列金额：

人民币（大写）_____（¥_____元）。

2．合同价格形式：〔单价合同〕。

3．发包人向承包人支付工程价款及其他应当支付的款项均须汇入承包人合同协议书中的银行账户。

承包人完成本合同项下应税行为的计税方式按以下第___（1）___种方法，并与工程计价时采用的计税方法一致。

（1）一般计税方法。

（2）简易计税方法。

五、项目经理

承包人项目经理：_____。

六、合同文件构成

本协议书与下列文件一起构成合同文件：

（1）中标通知书（如果有）；

（2）招标文件及补充文件（如有）；

（3）投标函及其附录（如果有）；

（4）专用合同条款及其附件；

（5）通用合同条款；

（6）投标文件；

（7）技术标准和要求；

（8）图纸；

（9）已标价工程量清单或预算书；

（10）其他合同文件。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同文件组成部分。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的文件，应以最新签署的为准。专用合同条款及其附件须经合同当事人签字或盖章。

七、创优目标：

工程质量争创浙江省钱江杯 。

安全文明施工争创浙江省安全文明标准化工地。

八、承诺

1．发包人承诺按照法律规定履行项目审批手续、筹集工程建设资金并按照合同约定的期限和方式支付合同价款。

2．承包人承诺按照法律规定及合同约定组织完成工程施工，确保工程质量和安全，不进行转包及违法分包，并在缺陷责任期及保修期内承担相应的工程维修责任。

3. 承包人承诺不拖欠工人工资，因拖欠工资造成的一切后果，均由承包人承担，发包人有权将应拨付的工程款，先代付工人工资。

4．发包人和承包人通过招投标形式签订合同的，双方理解并承诺不再就同一工程另行签订与合同实质性内容相背离的协议。

九、词语含义

本协议书中词语含义与第二部分通用合同条款中赋予的含义相同。

十、签订时间

本合同于_____年____月____日签订。

十一、签订地点

本合同在_____签订。

十二、补充协议

合同未尽事宜，合同当事人另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十三、合同生效

本合同自双方法定代表人或委托代理人签字并加盖公章后生效。

十四、合同份数

本合同一式____份，均具有同等法律效力，发包人执____份，承包人执____份。

发包人（公章）： 法定代表人或其委托代理人（签字或盖章）： 统一社会信用代码：_____ 地　址：_____ 邮政编码：_____ 法定代表人：_____ 委托代理人：_____ 电　话：_____ 传　真：_____ 电子信箱：_____ 开户银行：_____ 账　号：_____	承包人（公章）： 法定代表人或其委托代理人（签字或盖章）： 统一社会信用代码：_____ 地　址：_____ 邮政编码：_____ 法定代表人：_____ 委托代理人：_____ 电　话：_____ 传　真：_____ 电子信箱：_____ 开户银行：_____ 账　号：_____

第二部分　通用合同条款（略）

第三部分 专用合同条款

1．一般约定

1.1 词语定义

1.1.1合同

1.1.1.10其他合同文件包括：工程招标文件、除投标函及其附录和已标价工程量清单或预算书外的其它投标文件、经批准的施工组织设计、专项施工方案。

1.1.2合同当事人及其他相关方

1.1.2.4监理人：

名　　称：_____；

资质类别和等级：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____。

1.1.2.5设计人：

名　　称：上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司；

资质类别和等级：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____。

1.1.3工程和设备

1.1.3.7作为施工现场组成部分的其他场所包括：_____/_____

1.1.3.9永久占地包括：_____/_____

1.1.3.10临时占地包括：_____/_____

1.3 法律

适用于合同的其他规范性文件：《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854-2013)、《通用安装工程工程量计算规范》(GB 50856-2013)、《市政工程工程量计算规范》GB50857-2013、《园林绿化工程工程量计算规范》GB50858-2013、《浙江省市政工程预算定额》（2018版）、《浙江省通用安装工程预算定额》（2018版）、《浙江省建设工程计价规则》（2018版）、《浙江省建设工程施工机械台班费用定额》（2018版）及政府部门印发的相关补充文件、浙建建发〔2019〕92号《关于增值税调整后我省建设工程计价规则有关增值税税率及计价系数调整的通知》、台建〔2019〕11号《台州市住房和城乡建设局关于发布浙江省建设工程计价依据台州表式（2018）版的通知》、台建价[2019]15号、台建价[2019]21号台州市建设工程造价问题参考意见、浙建站定[2019]10号浙江省预算定额（2018版）勘误表、浙建建函(2025)320号省建设厅关于调整我省 2018版建筑安装工程安全文明施工费的通知及有关计价调整的通知等省市有关文件及台州市造价问题及解决参考意见等。

1.4 标准和规范

1.4.1适用于工程的标准规范包括：现行的国家、省、市施工验收规范、质量评定标准及有关规定。合同工期内的标准、规范，招标文件中的技术要求等。

1.4.2发包人提供国外标准、规范的名称：_____/_____；

发包人提供国外标准、规范的份数：_____/_____；

发包人提供国外标准、规范的名称：_____/_____。

1.4.3发包人对工程的技术标准和功能要求的特殊要求：国家没有相应标准、规范且不使用国外标准、规范时，按发包人和承包人商定的方案施工。

1.5 合同文件的优先顺序

合同文件组成及优先顺序为：

（1）本合同协议书

（2）中标通知书

（3）招标文件及其附件

（4）投标函及其附录

（5）本合同专用条款及专用条款注明的合同附件

（6）询标纪要（如有）

（7）本合同通用条款

（8）投标文件；

（9）标准、规范及有关技术文件

（10）设计文件、资料和图纸

（11）双方约定构成合同组成部分的其它文件

双方在履行合同过程中形成的双方授权代表签署的会议纪要、备忘录、补充文件、变更和洽商等书面形式的文件构成本合同的组成部分。

1.6 图纸和承包人文件

1.6.1图纸的提供

发包人向承包人提供图纸的期限：开工日期14天前；

发包人向承包人提供图纸的数量：纸质施工图〔 陆 〕套并附目录清单及与其一致的电子版施工图。

发包人向承包人提供图纸的内容：（须载明施工图纸名称、工程号、版本、出图日期、目录、已有的变更联系单编号等）。

发包人向承包人提供地勘报告的内容： 纸质详勘报告壹套并附目录清单 。

1.6.4承包人文件

需要由承包人提供的文件，包括：资金月使用计划，施工组织设计、专项施工方案、工程总进度计划、工程月进度计划表等；承包人提交修正后的施工组织设计、专项施工方案等的技术标准不低于投标承诺或原承诺标准，且修改或优化后的施工组织设计、专项施工方案须报监理人、发包人批准；

承包人提供的文件的期限为：施工组织设计、进度计划在接到开工通知（或确定开工日期）后7天内，专项施工方案在相应部位施工前7天；发包人对承包人的施工组织设计（或方案）和进度计划提出质疑和合理修正时，承包人应7天内提供修正完成并重新提交；每月20日前向发包人提交下月进度计划和施工方案；

承包人提供的文件的数量为： 6份 ；

承包人提供的文件的形式为：□纸质及电子版本 □□□；

发包人审批承包人文件的期限：□收到相应文件后7天内 □。

1.6.5现场图纸准备

关于现场图纸准备的约定：由监理人在现场保管一套完整施工图，供发包人、监理人及有关人员进行工程检查等活动时使用。

1.7 联络

1.7.1发包人和承包人应当在□7 天内将与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、指令、要求、请求、同意、意见、确定和决定等书面函件送达对方当事人。

1.7.2发包人接收文件的地点：_____；

发包人接收文件的电子信箱：_____。

发包人指定的接收人为：_____（注：2人以上及联系电话）_____。

承包人接收文件的地点：_____；

承包人接收文件的电子信箱：_____。

承包人指定的接收人为：_____（注：2人以上及联系电话）_____。

监理人接收文件的地点：_____；

监理人接收文件的电子信箱：_____。

监理人指定的接收人为：_____（注：2人以上及联系电话）_____。

发包人、承包人、监理人的文件接收地址、接收人（含联系电话）发生变动的，应提前3天通知各方。

1.10 交通运输

1.10.1出入现场的权利

关于出入现场的权利的约定：□按通用合同条款，可视工程实际双方再补充约定□。

1.10.3场内交通

关于场外交通和场内交通的边界的约定：以规划用地红线为界。

关于发包人向承包人免费提供满足工程施工需要的场内道路和交通设施的约定：发包人提供的场内交通条件为现状，承包人自行组织现场踏勘。

1.10.4超大件和超重件的运输

运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用由承包人在报价中综合考虑，并承担相应费用。

1.11 知识产权

1.11.1关于发包人提供给承包人的图纸、发包人为实施工程自行编制或委托编制的技术规范以及反映发包人关于合同要求或其他类似性质的文件的著作权的归属：□按通用合同条款 。

关于发包人提供的上述文件的使用限制的要求： 按通用合同条款。

1.11.2关于承包人为实施工程所编制文件的著作权的归属： 发包人。

关于承包人提供的上述文件的使用限制的要求：□按通用合同条款。

1.11.4承包人在施工过程中所采用的专利、专有技术、技术秘密的使用费的承担方式：□包含在合同价内。

1.13 工程量清单错误的修正

出现工程量清单错误时，是否调整合同价格：工程量清单特征描述不符引起造价变化的子目及工程量清单漏项子目按专用条款10.4.1（2）（3）（4）条约定调整合同价格 。

允许调整合同价格的工程量偏差范围：因招标工程量清单中的工程量计算偏差或工程变更等引起的工程量变化不调整综合单价；但如综合单价异常（综合单价异常是指：投标综合单价与按专用合同条款21.1条中计价依据计算的综合单价偏差±30%以上），工程量增加，调整综合单价的工程量偏差范围及综合单价确定方法按专用条款10.4.1（1）（2）（3）（4）条约定，工程量减少按投标综合单价计算，不调整综合单价。

2．发包人

①农民工工资支付：

发包人应做好承包人农民工工资保证金缴存情况的审核工作，督促未缴存农民工工资保证金的承包人及时缴存。

②工程渣土长效管理：

建设工程施工前，发包人应对工程项目建筑垃圾总量、回填利用量进行全面准确测算，并到项目所在地城管部门办理建筑垃圾处置手续。

发包人有权开展现场检查，督促承包人落实规范垃圾处置合同分包、车辆装载、车辆冲洗和规范消纳等措施。

工程结算时，发包人有权对建筑垃圾处置核准证、消纳场地接纳回执联、工程竣工结算清单中建筑垃圾工程量三者进行比对：如实际消纳量大于(或等于)工程竣工结算清单中建筑垃圾工程量90%的，按竣工结算清单工程量进行结算；如实际消纳量小于工程竣工结算清单建筑垃圾工程量90%的，可要求承包人提供情况说明并附以佐证材料，无法提供佐证材料的，根据消纳场地接纳回执联工程量进行竣工结算。

③建筑垃圾综合利用：

发包人应加强对建筑垃圾综合利用产品的质量控制，委托具备相应资质的第三方检测机构进行质量检测，严禁将不合格产品用于施工现场。

④建筑垃圾源头减量：

本工程建筑垃圾源头减量的目标：　满足相关文件要求　。

本工程建筑垃圾源头减量的措施：　满足相关文件要求　。

2.2 发包人代表

发包人代表：

姓　　名：_____；

身份证号：_____；

职　　务：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____。

发包人对发包人代表的授权范围如下：_____。

2.4 施工现场、施工条件和基础资料的提供

2.4.1提供施工现场

关于发包人移交施工现场的期限要求：□开工日期7天前　。

2.4.2提供施工条件

关于发包人应负责提供施工所需要的条件，包括：_____。

2.5 资金来源证明及支付担保

发包人提供资金来源证明的期限要求：□　　/　　。

发包人是否提供支付担保：　是　　。

发包人提供支付担保的形式：□ 银行保函或保证保险或融资担保。

2.6 支付合同价款

发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

2.7 组织竣工验收

发包人应按合同约定及时组织竣工验收。

承包人完成合同范围内工程内容，发包人应根据施工图纸、现行施工验收规范和质量验收标准及时组织工程质量验收。

3．承包人

3.1 承包人的一般义务

（9）承包人提交的竣工资料的内容：向发包人提交按规范规定应由承包人编制部分的竣工资料，包括含施工过程中验收、检查时拍摄或录制的相片、影像资料等，并符合建设工程资料存档要求。

承包人需要提交的竣工资料套数：　8套　。

承包人提交的竣工资料的费用承担：由承包人承担。

承包人提交的竣工资料移交时间：工程竣工验收合格后7天内。

承包人提交的竣工资料形式要求：　纸质及相关电子数据　。

（10）承包人应履行的其他义务：

①实名制管理：

承包人应实施实名制电子考勤管理，做好与*设区市*智慧工地实名制管理应用系统的数据对接工作；

②农民工工资支付：

承包人应当在工程开工建设前，到项目所在地银行开设农民工工资专用账户，专项用于支付该工程建设项目农民工工资。

承包人应及时向项目所在地银行缴存农民工工资保证金　。

承包人应当在工程项目部依法依规配备劳资专管员，对分包单位劳动用工实施监督管理。实行分包单位农民工工资委托施工总承包单位代发制度。承包人应当按照与农民工依法约定的工资支付周期和具体支付日期支付工资，且每月至少向农民工足额支付一次工资。农民工离场时，项目部应当与农民工办理离场结算手续，签订离场工资结算确认书，并约定工资支付日期，确保人走账清。

③工程渣土长效管理：

承包人应规范建筑垃圾处置合同管理，其中，建筑垃圾运输业务应当委托给本工程建筑垃圾处置证核准确定的运输单位。

承包人负责根据施工合同约定和相关法律法规要求，编制建筑垃圾处理方案，向项目所在地城管部门进行备案，并在工地出入口做好公示及日常维护工作。

承包人要加强建筑垃圾处置合同履约监管，严格核对建筑垃圾运输车辆，对不具备垃圾处置证、准运证、通行证的工程车辆，要及时清退。杜绝运输单位将建筑垃圾运输至非指定消纳场所，确保运输和处置规范。

承包人与运输、处置单位结算相关费用前应当查验接纳回执。

承包人应在工地车辆出入口安装运行符合标准的数字化管控设备，并根据浙江省住房和城乡建设厅等8部门联合印发的《关于浙江省建筑垃圾电子转移联单运行管理工作的实施意见》，落实建筑垃圾电子转移联单运行管理，落实出场每车(次)识别，并督促运输单位与接纳场地扫码识别，形成正常转移电子联单后，再与运输、处置单位结算建筑垃圾运输处置费用。工程结算时，承包人需提供建筑垃圾去向及实际消纳量情况。

④建筑垃圾综合利用：

承包人根据招标文件和施工图纸要求使用建筑垃圾综合利用产品的，综合利用产品应符合《浙江省住房和城乡建设厅关于浙江省建筑垃圾综合利用产品推广应用的实施意见》（浙建〔2023〕10号)等规定的产品质量标准要求。

承包人应加强综合利用产品的施工质量控制，对建筑垃圾综合利用产品进行进场检验，严格按照设计要求以及施工规范进行施工和验收。

⑤建筑垃圾源头减量：

承包人应按照发包人关于建筑垃圾源头减量的要求，优化施工方案，加强施工现场管理，落实施工合同约定的建筑垃圾减量化措施。

⑥其他义务：

1)向发包人提供施工现场办公室 2 间、向监理人提供施工现场办公室 2 间、党建会议室 1 间免费使用，室内提供基本办公家具、通讯网络及配套设施（含空调、电脑）。基本办公家具及设施所有权归承包人。

2)在施工中必须严格按照规范操作，并针对邻近建筑物实际情况，采取相应防护措施，对不按规范要求施工或未采取防护措施的，造成的损失由承包人承担。

3)本项目施工安全由承包人负总责，分包单位施工安全也由总承包人负责管理。

4)按当地有关部门要求，由承包人办理有关施工场地交通、环卫和施工噪音排放等手续。

5)不管投标时有无承诺，施工现场必须配备能满足停电时施工所需要的发电机组。承包人应充分考虑发包人提供电源容量与施工所需机器设备用电是否相匹配，并采取包括自备电源在内的必要

措施解决施工用电的临时断电问题以保证施工的顺利进行。该笔费用已包含在合同价内，不再另行计取。

6)受发包人委托办理本工程的施工许可证、质量监督手续等；处理与施工相关的所有协调工作（含处理周边村民纠纷，办理环保、城管、环卫、市政、交通、交警、电信、电力、电视、供水、水利等有关手续），并承担相应费用。

7)其他：

1．承包人必须遵守浙江省、台州市、台州湾新区等地方法规，服从行政主管部门的管理，凡涉及到承包单位的施工备案、车辆准运、临时用地占用等有关行政和事业许可、备案、审批等程序，均由承包人自行办理，发包人予以配合，发生的费用全部由承包人承担，包括施工备案费用、排污管理费、噪声管理费、垃圾管理费、临时用地占用恢复费等。

2．施工过程中涉及的地基基础验收、中间主体结构验收、竣工验收等各阶段验收，及各个部门相关人员到工地检查等，承包人必须无条件按照相关规定及发包人要求，做好施工现场的卫生清理，门窗、楼地面保洁工作，相关费用含在合同价款中。

3．承包人在施工期间配备专职安保人员，负责整个施工现场内外的保安、保卫工作；施工现场专职安全管理人员在施工期间无特殊原因必须每天在岗，对工地进出口车辆、人员进出进行管理，工地出入口应 24 小时有人值守，相关费用含在合同价款中。

4．施工现场的标语、七牌一图、条幅和围墙图案等按照省标化工地标准制作，在悬挂和喷涂前应征得发包人同意，如发包人提出修改意见，承包人应配合修改，合同价款不予调整。

5．承包人承担施工期间的水、电费用，承包人必须每月按水、电部门的计价标准，及时足额向水、电部门缴纳。

6．承包人对发包人的现场监督工作予以充分的配合与协助。承包人服从发包人、监理人的管理。做好交叉施工事宜及其他与本工程施工相关的工作，如承包人与其他分包单位交叉施工时，承包人应根据其他分包单位的施工要求调整现场布置及施工流程，不得以此向发包人提出相关费用的要求。

7．从合同生效之日起至工程通过竣工验收期间内，承包人应承担合同规定的现场各项临时房屋、设施、设备的修建、购置、安装、管理、保养、维修及拆除工作，并提供必要的设施保洁服务。其中，承包人须安排持有高、低压电工证的专职人员对临时配电房内的设施进行日常维护和管理。若承包人占用红线范围以外的场地，须在本项目竣工前将场地恢复至原状。

8．承包人必须严格执行《建设工程高大模板支撑系统施工安全监督管理导则》建质[2009]254号、住建部令第37号《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》及建办质〔2018〕31号文中的有

关要求，负责组织需要通过专家论证确定的专项方案。专家论证会议所产生的一切费用均含在合同价款中。

9．承包人必须完成本合同规定的全部工作内容，如某项工作内容达不到相关要求，在监理方下达整改通知后仍不执行，则发包人有权委托第三方完成该项工作，并将相应费用从承包人的工程款中扣除，由此造成的损失和后果由承包人自行承担。

10．承包人在各分项工程施工前须与每个分包人联系，以了解分包人在该分项工程上的特别要求，如预留孔洞、预埋配件，并在每次砼浇筑前请有关分包人确认。承包人负责做好预留洞位置、预埋箱位置和相应的建筑垃圾清理，并承担第一次补槽费和补洞费（包括第一次在预埋时模板开洞对总承包单位造成的模板损耗），但因分包人自身原因发生再次补槽、补洞现象、返工开洞现象所需的费用，承包人可在监理工程师的协调下书面按实确认后向分包人收取，在此协调过程中，承包人、分包人应服从监理工程师核定的结果，对于因布设管道，电缆等而降低了结构整体强度的结构部位，承包人必须根据发包人的书面指令对构件进行加固处理。

11．本工程中专业分包人所承包的燃气工程、电信工程、联通、数字电视、中国移动接入工程、水、电接入工程等此类工程没有总承包服务费，但在施工过程中造成洞口修补及配合工作而产生的费用由承包人在投标报价中自行综合考虑，结算时不作调整。

12．现场情况由承包人自行组织考察，后续的一切临时设施费用均包括在合同总价内不额外计取，如公示牌、洗车设备、洗车池、密闭式垃圾站、垃圾运输设备、洗车台、大门、值班室、厕所、场地硬化等。

13．总包服务费是总承包单位为配合协调发包人进行工程分包、自行采购设备、材料等进行管理、服务以及施工现场管理、竣工资料汇总整理、施工垃圾清理等服务所需的费用。承包人对发包人招标的分包项目提供以下总承包管理，总承包服务费含在合同价款中，但只有在相应项目总承包服务内容发生时发包人才向承包人支付对应项目总承包服务费，否则不予支付：

A.施工用临时水源、电源由提供接入点，承包人自行负责从场外接至场内及场内进一步安装，并为各分包单位单独设置计量表，分包单位按实际用量及现行有关标准结算电费、水费，费用由分包人直接向承包人支付。承包人在进场施工前，应编制临时用电方案，在编制用电方案时，应充分考虑拟分包项目施工临时用电情况。具体的电源位置必须得到发包人、监理人的认可，用电容量需满足分包单位使用要求，否则应予以调整，费用不予增加。

B.临时设施有义务提供分包人管理人员的办公用房、部分值班基本用房及仓库需要，若现场无法满足大型设备设施堆放的，由承包人自行解决。

C.承包人所搭设脚手架以满足承包人自身施工需要为主，其他分包人施工可以利用承包人已有脚手架的，由承包人提供脚手架；外墙脚手架需满足幕墙工程安装龙骨需求，外墙脚手架需在各幢

外墙粉刷完成至少 45 天后方可拆除，脚手架的拆除，必须取得监理人和发包人的确认。其他分包人特殊独立工作面需要脚手架，但承包人在该部位没有脚手架的，由分包人自行搭设。

D.垂直运输指承包人安装的用于本工程的塔吊、电梯、井字架等运输工具，承包人应允许分包人无偿使用上述设施，并负责上述设施的安全。垂直运输设施的拆除，必须取得监理人和发包人的确认。

E.临时道路、围墙指现场已有的临时道路、围墙及承包人进场后为满足自身施工需要而修建的临时道路、围墙等。其他分包人可以无偿使用，但上述设施如不能满足分包人的需要时，应由各分包人自行修建。

F.承包人应统一管理现场（包括分包工程的工期、质量、安全的管理、协调与服务），必须完成上述工作内容，相关费用已包含在总承包服务费中，不再另行计取。

G.承包人提供除上述配合管理内容以外，必须提供取费费率中总包配合、管理费描述的其他配合服务内容。如发生本招标文件条款未涉及的总分包之间的费用，由分包人与总承包人自行协商解决。

14．临时围墙和正式围墙现场均已经由发包人建设完成，已完成的临时围墙和正式围墙费用在工程款支付时由发包人直接扣回，该项费用以发包人与临时围墙承包人、和正式围墙承包人的结算价为准。承包人在本项目正式移交前应保持围墙完整，若出现倾斜、损坏、沉降、偏移等情形，承包人应及时维护及修理，所发生的费用由承包人在投标时综合考虑，结算时不另行支付。

15．人脸考勤设备由承包人自行采购，并到发包人指定地点考勤，该项费用包含在合同价中，不另行计取。

（11）承包人诚实信用的承诺：_____。

（12）承包人使用新技术、工法、工艺的承诺：_____。

3.2 项目经理

3.2.1项目经理：

姓　　名：_____；

身份证号：_____；

建造师执业资格等级：_____；

建造师注册证书号：_____；

建造师执业印章号：_____；

安全生产考核合格证书号：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____；

承包人对项目经理的授权范围如下： 全面负责本工程的质量、安全、文明施工、工期及成本控制 。

关于项目经理每月在施工现场的时间要求：月到岗须不少于24天；

月到岗达不到约定天数，按相关行业主管部发布的规定处理；遇有工程检查、验收或参观等活动时，无特殊原因不得离开施工现场。

承包人未提交劳动合同，以及没有为项目经理缴纳社会保险证明的违约责任：发包人有权要求更换项目经理，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担，并承担违约责任。

项目经理未经批准，擅自离开施工现场的违约责任：月到岗须达到 24 天，不足天数，每天扣除5000元，每月结算，在当期工程款支付时扣除；连续三个月达不到要求且项目经理不能到岗的，一次性扣除50万（含前三个月已扣除的履约担保金），且发包人有权要求承包人更换项目经理，同时由承包人赔偿发包人由此造成的损失。另遇有工程检查、验收或参观等活动时，无特殊原因不得离开施工现场。

3.2.3承包人擅自更换项目经理的违约责任：项目经理因发生重大安全事故、生病住院、终止劳动合同关系、被责令停止执业、羁押或判刑等情形，确已无法继续担任项目经理，承包人向发包人提出申请，发包人应同意更换，并报所在地建设行政主管部门备案，更换到位的项目经理资质不低于原项目经理，按每更换一人次扣除违约金15万元，在当期工程款支付时扣除；如承包人擅自更换，按每更换一人次扣除违约金30万元，在当期工程款支付时扣除；及至发包人可通知承包人全部解除合同，所有履约担保金归发包人，并赔偿发包人损失 。

3.2.4承包人无正当理由拒绝更换项目经理的违约责任：发包人可通知承包人解除合同，所有履约担保金归发包人。

3.3 承包人人员

3.3.1承包人提交项目管理机构及施工现场管理人员安排报告的期限：接到开工通知（或确定开工日期）后7天内 。

3.3.3承包人无正当理由拒绝撤换主要施工管理人员的违约责任：发包人可通知承包人解除合同，所有履约担保金归发包人，同时赔偿发包人损失。

3.3.4承包人主要施工管理人员离开施工现场的批准要求：按通用合同条款：未经批准擅自离开施工现场按相关行业主管部发布的规定处理；另遇有工程检查、验收或参观等活动时，无特殊原因不得请假。

3.3.5承包人擅自更换主要施工管理人员的违约责任：因发生重大安全事故、生病住院、终止劳动合同关系、被责令停止执业、羁押或判刑情形，确已无法继续担任相应岗位工作，承包人向发包人提出申请，发包人应同意更换，并报工程所在地建设行政主管部门备案，对更换到位的技术负责人资质应不低于原技术负责人，按技术负责人每更换一人次扣除违约金10万元，其他关键岗位人员每更换一人次扣除违约金4万元，在当期工程款支付时扣除。如承包人擅自更换，按技术负责人每更换一人次扣除违约金20万元，在当期工程款支付时扣除；其他关键岗位人员每更换一人次扣除违约金8万元，在当期工程款支付时扣除。

承包人主要施工管理人员擅自离开施工现场的违约责任：关键岗位人员到岗达不到24天的，不足天数每人次每天扣除2000元，每月结算，在当期工程款支付时扣除。某关键岗位人员连续三个月到岗率达不到要求且不能到岗的，一次性扣除20万（含前三个月已扣除的金额），且发包人有权要求承包人更换该关键岗位人员 。

3.5 分包

3.5.1分包的一般约定

禁止分包的工程包括：□工程主体结构、关键性工作 。

主体结构、关键性工作的范围：□□ 。

3.5.2分包的确定

允许分包的专业工程包括：□□ 。

其他关于分包的约定： 。

3.5.4分包合同价款

关于分包合同价款支付的约定：□□ 。

3.6 工程照管与成品、半成品保护

承包人负责照管工程及工程相关的材料、工程设备的起始时间：按通用合同条款执行。

3.7 履约担保

承包人是否提供履约担保：是，提供履约担保。

承包人提供履约担保的形式、金额及期限：签订工程合同时提供履约保函，保函形式为工程保函，金额为签约合同价的2%。

发包人在工程竣工验收后10天内，向承包人全额返还；承包人应保证履约担保在工程竣工验收前持续有效。

非承包人原因导致的工期延长，承包人继续提供履约担保所增加的费用由发包人承担。

4. 监理人

4.1 监理人的一般规定

关于监理人的监理内容： 按本工程监理合同约定内容。

关于监理人的监理权限：〔按本工程监理合同约定内容，涉及工程变更（含设计变更等参建各方变更）均需报发包人审批后生效〕。

关于监理人在施工现场的办公场所、生活场所的提供和费用承担的约定： 由承包人免费提供办公室2间使用。

4.2 监理人员

总监理工程师：

姓　　名：_____；

职　　务：_____；

监理工程师执业资格证书号：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____；

关于监理人的其他约定：□_____。

（1）监理人授权超出合同约定，承包人有权提出异议，如监理人对于承包人合理的异议不予接受，则承包人可要求发包人就该事项作出处理决定；

（2）对于监理人更换其委派的监理人员，监理人在征得发包人同意后应当提前48小时书面通知承包人；

（3）监理人对其监理人员的任何授权，承包人均有权要求监理人提供书面的授权文件，否则，承包人有权拒绝接受监理人员的指示。

4.4 商定或确定

在发包人和承包人不能通过协商达成一致意见时，发包人授权监理人对以下事项进行确定：

（1）_____；

（2）_____；

（3）_____。

5．工程质量

5.1 质量要求

5.1.1特殊质量标准和要求：_____合格_____。

关于工程质量奖项的约定：工程质量争创浙江省钱江杯 。

安全文明施工：争创浙江省安全文明标准化工地 。

5.3 隐蔽工程检查

5.3.2承包人提前通知监理人隐蔽工程检查的期限的约定：按通用合同条款执行。

监理人不能按时进行检查时，应提前 24 小时提交书面延期要求。

关于延期最长不得超过： 24 小时，由此导致工期延误的，工期予以顺延。

重要节点的隐蔽工程验收过程、验收部位除办理纸质验收记录，承包人还应保留验收部位、验收过程、验收人员相片、影像等资料。

6．安全文明施工与环境保护

6.1 安全文明施工

6.1.1项目安全生产的达标目标及相应事项的约定：按《浙江省建筑施工安全标准化管理规定》（浙建建〔2012〕54号），及工程所在地相关主管部门发布的有关施工现场安全文明施工（含扬尘防护、监测），门禁考勤管理，噪音、污水排放，视频监控等管理规定执行。

6.1.4关于治安保卫的特别约定：按通用合同条款。

关于编制施工场地治安管理计划的约定：按通用合同条款。

6.1.5文明施工

合同当事人对文明施工的要求：按省、市发有关文明施工管理规定执行。

6.1.6关于安全文明施工费支付比例和支付期限的约定：安全文明施工费预付费用不包含在工程预付款内，与工程预付款一并支付，支付比例为安全文明施工费（不含创标化工地增加费）总额的（30）%，金额为（　　）元，其余部分与进度款同期支付。安全文明施工费承包人应专款专用，在财务账目中应单独列项。

安全文明施工费包含在合同价内。承包人经发包人同意采取合同约定以外的安全措施所产生的费用，由发、承包人协商处理；未经发包人同意，发包人可不承担由此增加费用；

7．工期和进度

7.1 施工组织设计

7.1.1合同当事人约定的施工组织设计应包括的其他内容：对特殊工艺施工、危险性较大分部分项工程施工，应按规定组织专家论证及办理审批手续。

监理人、发包人对施工组织设计、专项施工方案的批准，仅表示对施工技术方案的认可；如构成工程变更或者涉及工程价款调整的，承包人应在提交的审批表中载明，并同时提交工程造价文件，经监理人、发包人审批后作为结算依据（注：政府性投资项目，应按当地政府规定的项目变更办理程序办理）。

7.1.2施工组织设计的提交和修改

承包人提交详细施工组织设计的期限的约定：接到开工通知后7天内，专项施工方案在相应部位施工前7天。发包人对承包人的施工组织设计（或方案）提出质疑和合理修正时，承包人应7天内修正完成并重新提交；每月20日前向发包方提交下月进度计划和施工方案；

发包人和监理人在收到详细的施工组织设计后确认或提出修改意见的期限：收到相应文件后7天内。

7.2 施工进度计划

7.2.2施工进度计划的修订

发包人和监理人在收到修订的施工进度计划后确认或提出修改意见的期限： 收到相应文件后7天内 。

7.3 开工

7.3.1开工准备

关于承包人提交工程开工报审表的期限：接到开工通知（或确定开工日期）后7天内 。

关于发包人应完成的其他开工准备工作及期限：开工前7天。

关于承包人应完成的其他开工准备工作及期限：开工前。

7.3.2开工通知

发包人（或监理人）在计划开工日期前7天向承包人发出开工通知，工期自开工通知中载明的开工日期起算。

因发包人原因造成监理人未能在计划开工日期之日起90天内发出开工通知的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。发包人应当承担由此增加的费用或赔偿承包人的损失。

7.4 测量放线

7.4.1发包人通过监理人向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的期限：按通用合同条款执行。

7.5 工期延误

7.5.1因发包人原因导致工期延误

（7）因发包人原因导致工期延误的其他情形：_____。

7.5.2因承包人原因导致工期延误

因承包人原因造成工期延误，逾期竣工违约金的计算方法为：每天（20000）元。

逾期完成调试试运行的，承包人须向发包人支付违约金2万元/天，发包人有权在当期工程款中扣除违约金。承包人在投标时综合考虑。

因承包人原因造成工期延误，逾期竣工违约金的上限：履约保证金额度，对发包人造成损失超过违约金的，除承担违约金外同时赔偿发包人损失。

。

7.6 不利物质条件

不利物质条件的其他情形和有关约定：

（1）每天连续停水、停电超过8小时以上。

（2）因政府行政命令（因承包人原因的除外）。

（3）非因双方原因而无法控制的爆炸、火灾等事件。

（4）施工场地周围地下管线保护，地下障碍物和污染物排除，邻近建筑物、构筑物的保护要求。

（5）地质勘探资料未涉及的地下管道、暗沟、岩层等。

承包人为克服不利物质条件，所采取合理措施而增加的费用和延误的工期由发包人承担；承包人虽然采取了合理的措施，但不利物质条件发生后，仍导致了工程现场损失，则参照通用合同条款17.3条处理。

7.7 异常恶劣的气候条件

发包人和承包人同意以下情形视为异常恶劣的气候条件：

（1）8-10级（含10级）持续24小时的大风（台风）；

（2）24小时内持续降雨且降水量为200mm以上；

（3）40摄氏度及以上且持续2天以上的高温天气。

承包人为克服异常恶劣的气候条件，延误的工期由发包人予以签证；承包人虽然采取了合理的措施，但异常恶劣的气候条件发生后，仍导致了工程现场损失，则参照通用合同条款17.3处理。

7.9 提前竣工的奖励

7.9.2提前竣工的奖励：_____。

8．材料与设备

8.1 发包人供应材料与工程设备

本工程中____/_____材料由发包人提供，详见附件2：发包人供应材料设备一览表。

8.2 承包人采购材料与工程设备

（1）材料品牌、规格和使用要求：按招标文件（相应）技术标准和要求执行。凡是招标文件注明规格、型号或品牌、产地的材料，承包人必须按照招标文件要求采购和施工；如需调整，必须经得发包人认可。

（2）本工程已确定价格的建筑材料均由承包人自行采购、运输和保管。

（3）本工程要求使用材料要求（注：如商品砼、商品砂浆、保温节能材料、新型材料等）。

（4）所有材料必须有相关合格证明资料，符合施工图纸和规范要求，且品牌、产地需报监理人及发包人备案后方可进场。

（5）凡是招标文件注明规格、型号或相当于的厂家（品牌、产地）的材料，承包人必须按照招标文件要求采购和施工，选用品牌必须提交发包人认可；如需调整，必须经得发包人认可，否则由此引起的后果由承包人承担。

（6）所有设备、材料和预制构件等均需有产品合格证和质保书、试验（试车）报告等必要资料，符合国家规定的技术标准和设计图纸要求的标准，并且须经发包人及监理单位验收合格后方可使用。

（7）根据工程需要，发包人有权对承包人投标时确认的品牌进行更换，更换后的材料价格由发包人签证进行结算。

（8）合同中原暂定价材料或由工程变更产生的无价材料（按有关规定可不组织招标采购的）由承包人采购时，应由发包人签证确定价格后采购，发包人收到承包人价格确定申请后，7日内审批完毕。

8.4 材料与工程设备的保管与使用

8.4.1发包人供应的材料设备的保管费用的承担：可参考《浙江省建设工程计价规则（2018版）》。

8.6 样品

8.6.1样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品的种类、名称、规格、数量要求：/。

8.8 施工设备和临时设施

8.8.1承包人提供的施工设备和临时设施

关于修建临时设施费用承担的约定：由承包人承担。

9．试验与检验

9.1 试验设备与试验人员

9.1.2试验设备

施工现场需要配置的试验场所：按规范及（当地）建设行政主管部门要求配置。

施工现场需要配备的试验设备：按规范及（当地）建设行政主管部门要求配置。

施工现场需要具备的其他试验条件：按规范及（当地）建设行政主管部门要求配置。

9.3 材料、工程设备和工程的试验和检验

9.3.4材料、设备和工程的试验和检验的费用：（1）按《建设工程质量管理条例》、《浙江省房屋建筑和市政基础设施工程质量检测管理实施办法》、《房屋建筑工程和市政基础设施工程实行见证取样和送检的规定》等及工程所在地有关工程质量检测的规定实施。对建筑材料、构件和建筑安装物进行一般鉴定、检查所发生的费用，包括建设工程质量见证取样检测费、建筑施工企业配合检测及自设试验室进行试验所耗用的材料和化学药品等费用及水泥搅拌桩、根植桩、灌注钻孔桩长度检测、强度检测费等费用由承包人承担；专项检测试验费、新结构、新材料、构件破坏性试验及其他特殊要求检测试验等检测试验费[仅指地基基础工程检测（仅指工程桩桩基低应变检测、静荷载检测）、消防检测、智能化检测、空气检测、防雷检测五项检测试验费]由发包人承担，其他所有检测试验费均由承包人承担。

（2）当发包人或监理人指示承包人为核实本工程某一部分或某种材料设备是否有缺陷时，承包人应按要求进行检（试）验。如果该检（试）验表明确有缺陷存在，则检（试）验和试样的费用，发包人供应材料设备的，由发包人承担；承包人采购材料设备的，由承包人承担。

（3）当质量安全管理机构根据相关规范要求开展，要求发包人与承包人开展本工程某一部分质量实体或某项材料设备质量监督抽检，如地基基础工程检测（仅指工程桩桩基低应变检测、静荷载检测）、消防检测、智能化检测、空气检测、防雷检测专项检测需要时，发包人与承包人应配合，按要求进行检（试）验，检测、恢复费用由发包人承担。如检测不合格，则由承包人承担本次及重新检测、恢复费用。

9.4 现场工艺试验

现场工艺试验的有关约定：_____。

10．变更

10.1 变更的范围

关于变更的范围的约定：按通用合同条款。工程变更引起工程量的减少或增加，承包人不得因此拒绝施工。

10.4 变更估价

10.4.1变更估价原则

关于变更估价的约定:

（1）变更后项目与投标人已标价工程量清单有相同项目的，按照相同项目综合单价确定。如该综合单价异常，则投标清单中合价金额占合同总价2%及以上的分部分项清单项目，其工程量增加超过本项目工程数量15%以上；或投标清单中合价金额占合同总价不到2%的分部分项清单项目，工程量增加超过本项目工程数量25%以上，该分部分项清单超过约定幅度外部分工程量的综合单价按专用条款10.4.1（2）（3）（4）条约定调整，工程量减少按投标综合单价计算，不调整综合单价。

综合单价异常是指：投标综合单价与按专用合同条款21.1条中计价依据计算的综合单价偏差±30%以上。

（2）变更后项目与投标人已标价工程量清单中没有适用的综合单价，但有类似的工程项目综合单价，承包人可参照类似工程项目综合单价计算，并报发包人审核后确定。

a、某种材料（或半成品及成品）等级、标准变化的，清单组合子目不变，仅调整不同的材料市场价格之差；

b、清单项目组合内容中某一个（或多个）定额子目发生变化，不影响其他特征及工程内容价格的，仅调整发生变化的定额子目价格。

c、如该类似工程项目的综合单价异常，则不宜参照，按专用条款10.4.1（3）（4）款重新计算综合单价。

（3）变更后项目与已标价工程量清单没有适用的综合单价，由承包人按招标控制价编制依据计算综合单价，乘以投标总报价与招标控制价下降幅度【即结算综合单价=按招标控制价编制依据计算的综合单价×（投标总报价-暂列金额-暂估价）/（招标控制价-暂列金额-暂估价）】编制变更项目的综合单价，报发包人审核后确定。但确定综合单价时，合同中约定的人工、材料、机械可调整的内容，仍按合同约定调整;合同中未约定的，按施工期信息价（或签证价）确定。

（4）如按以上编制依据缺项的内容，承包人应通过市场调查等手段提出单价，并报发包人确定后执行。

（5）清单项目组合内容项目特征描述中，局部工程内容对应的工程数量变化，可仅调整计算变化部分的差价。

10.4.2变更估价程序

承包人收到发包人、监理人、设计单位的变更指示后14天内向发包人提交变更估价申请。

承包人提出工程变更、专项施工方案等变更应同时提交变更估价申请。

承包人提交的变更估价申请，发包人和监理人应予以签收，并在14天内审批完毕。

10.5 承包人的合理化建议

监理人审查承包人合理化建议的期限： 按通用条款执行 。

发包人审批承包人合理化建议的期限： 按通用条款执行 。

承包人提出的合理化建议降低了合同价格或者提高了工程经济效益的奖励的方法和金额为：___/_____。

10.7 暂估价

暂估价材料和工程设备的明细详见附件11：《暂估价一览表》。

10.7.1依法必须招标的暂估价项目

无承包价（暂定价）或工程变更新增的单项材料、设备、专业分包工程估算价在达到依法必招金额以上的（指可以向同一家供应商采购的同类材料总价），须由发、承包双方通过招标确定价格、供应商或分包人。承包人应按照施工进度计划，在招标工作启动前28天通知发包人，并提交暂估价招标方案和工作分工。发包人、承包人、与中标人共同签订合同。与组织招标工作有关的费用由发包人承担。

10.7.2不属于依法必须招标的暂估价项目：按通用合同条款。

第3种方式：承包人直接实施的暂估价项目

承包人直接实施的暂估价项目的约定：_____/_____。

10.7.4专业发包工程管理费

以暂估价形式包含在施工总承包合同里的专业工程：装修、智能化、泛光照明、室分工程、三网合一。

发包人和承包人另行发包的专业工程（装修、智能化、泛光照明），向承包人支付专业发包工程管理费（或称总承包服务费），纳入总承包管理，实际结算时装修、智能化、泛光照明按结算审核价（不含税）作为基数，乘以费率___%计算。

室分工程、三网合一等其余专业工程纳入总承包管理但不计取总包服务费。

需总承包人配合的具体事项：配合协调发包人进行工程分包、自行采购设备、材料等进行管理、服务以及施工现场管理、竣工资料汇总整理、施工垃圾清理等服务所需的费用。承包人对发包人另行发包的项目提供不限于以下总承包管理，总承包服务费含在合同价款中，投标人在投标时综合考虑涉及总包服务的相关费用及内容，结算时费率不做调整。

总承包管理：

①.施工用临时水源、电源由承包人负责提供，并为各分包单位单独设置计量表，各分包单位按实际用量及现行有关标准结算电费，水费，费用由分包人直接向承包人支付。承包人在进场施工前，应编制临时用电方案，在编制用电方案时，应充分考虑拟分包项目施工临时用电情况。具体的电源位置必须得到发包人的认可，用电容量需满足分包单位使用要求，否则应无条件予以调整，直到符合要求为止，费用不予增加。

②.临时设施有义务提供分包人管理人员的办公用房及部分值班基本用房需要。

③.承包人所搭设脚手架以满足承包人自身施工需要为主，其他分包人施工可以利用承包人已有脚手架的，由承包人提供脚手架；脚手架的拆除，必须取得监理人和发包人的确认。其他分包人特殊独立工作面需要脚手架，但承包人在该部位没有脚手架的，由分包人自行搭设。

④.垂直运输指承包人安装的用于本工程的塔吊、人货电梯、井字架等运输工具，承包人应允许各分包人无偿使用上述设施，并负责上述设施的安全。垂直运输设施的拆除，必须取得监理人和发包人的确认。由于工期延误产生的费用，由责任方承担。

⑤.临时道路、围墙指现场已有的临时道路、围墙及承包人进场后为满足自身施工需要而修建的临时道路、围墙等。其他分包人可以无偿使用，但上述设施如不能满足各分包人的需要时，应由各分包人自行修建。承包人负责按总工期目标的要求对施工现场各分包单位的进度计划进行审核，并在过程中进行检查、并发出纠偏指令。

⑥.承包人应提供基准标高和定位基准点，以满足分包人现场安装基本需要，并对其准确性负责，如由承包人提供错误的标高或基准点而造成分包人损失，其责任由承包人承担。

⑦.承包人应统一管理现场（包括各分包工程的工期、质量、安全的管理、协调与服务），必须完成上述工作内容，相关费用已包含在总承包服务费中，不再另行计取。

⑧.从合同生效之日起至工程通过竣工验收的期间内，承包人应承担合同规定的现场各项临时房屋、设施、设备的修建、购置、安装、管理、保养、维修及拆除工作，并提供必要的设施保洁服务。其中，承包人须安排持有高、低压电工证的专职人员对临时配电房内的设施进行日常维护和管理。

⑨.总承包人在各分项工程施工前须与每个分包人联系，以了解分包人在该分项工程上的特别要求，如预留孔洞、预埋配件（包括轻钢结构、门窗、栏杆、石材等的预埋配件），并在每次砼浇筑前请有关分包人确认。总承包人负责做好第一次补槽费、补洞费、加固费、预留洞位置、预埋箱位置和相应的建筑垃圾清理（费用由总承包人负责，包括第一次在预埋时模板开洞对总承包单位造成的模板损耗），但因分包人自身原因发生再次补槽、补洞现象、返工开洞现象所需的费用，总承包人可在监理工程师的协调下书面按实确认后向分包人收取，在此协调过程中，总承包人、分包人应服从监理工程师核定的结果，对于因布设管道，电缆等而降低了结构整体强度的结构，总承包人必须根据相关规范要求或监理工程师书面指令对构件进行加固处理。

⑩.承包人的各项工作和生活设备、设施及场地平面布置，应事先提交书面说明及必要的图纸给发包人和监理工程师审阅批准。发包人现场既有的临时道路、围墙等设施归承包人使用，承包人负责使用期间维护、管理，使用结束后按发包人的指令要求由承包人负责拆除并运至场外，费用含在本合同价款中；承包人负责修建的场地内的临时道路、临时办公、临时住宿等必须由承包人负责拆除，并清理至场地外，所发生的费用由承包人承担。所有现场临时设施不得影响室外绿化、管网、市政及精装修工程施工，否则由承包人无条件拆除，承包人的以上设施和服务被认为包含在合同价款中。

⑪.承包人负责组织全部工程（包括但不限于承包人承包范围内的工程、纳入施工总承包管理范围内的工程和专业分包、设备安装工程）的移交工作，承包人负责编制或汇总移交方案、建筑产品使用说明书（内容包括建筑物主要使用功能、空间布局、使用注意事项、维保手册等，并提供给发包人同时进行移交人员的专业培训工作），移交期间现场安全、成品保护、水电费等可能发生的其他费用由承包人承担。承包人应在移交前负责完成承包范围内的卫生清理、保洁工作，保洁标准应经发包人验收确认，费用含在合同价款中。

⑫.对发包人的现场监督工作予以充分的配合与协助。承包人服从发包人、监理人的管理，做好交叉施工事宜及其他与本工程施工相关的工作，如承包人与其他分包单位交叉施工时， 承包人应根据其他分包单位的施工要求调整现场布置及施工流程，此项费用已包含在合同价内，不再另行计取。

⑬.承包人应严格按照《浙江省建筑工地文明施工管理规定》落实安全文明施工，达到浙江省安全文明标化工地标准。重点保证公共区域临时照明或临时用电箱或接线点设置到位，包括为室外公共区域、道路、室内楼梯间提供临时照明及接电点，满足其他分包单位施工人员或机械正常通行需要。分包单位加工区、作业面照明由分包单位自行负责，分区安全管理由分包单位负责，但总体安全由承包人负总责。发包人有权对不符合要求的分包单位罚款，情节严重的停用。室外照明要求开工后 10 天内完成，并随着工程进展扩大照明范围；室内精装修临时照明要求主体结顶后 15 天内完成。

10.8 暂列金额

合同当事人关于暂列金额使用的约定：_____。

创标化工地增加费计算方法：本项目争创浙江省文明标化工地，承包人实际达到或高于浙江省文明标化工地，结算时，根据《浙江省建设工程计价规则》和浙建建[2023]7号文件规定，承包人可以计算标化工地增加费，标化工地增加费的费率按各专业的中值计取，计算基数为定额人工费+定额机械费，税金税率按现行的税率计取，在承包人取得获奖文件后支付该项费用；未创得浙江省文明标化工地的，不计算该项费，且发包人将对承包人进行与创标化工地增加费等额费用的处罚。

创优质工程增加费计算方法：本项目工程质量争创浙江省钱江杯，承包人实际达到钱江杯的，结算时，根据《浙江省建设工程计价规则》和浙建建[2023]7号文件规定，承包人可以计算优质工程增加费（最高不得超过500万元），优质工程增加费的费率按各专业所对应的省级优质工程费计取，计算基数为除优质工程增加费外承包人所承包范围内的税前工程造价，优质工程增加费的税金税率按现行的税率计取。在承包人取得获奖文件且结算审定后支付该项费用；未获得钱江杯的，不计算该项费，且发包人将对承包人进行与优质工程增加费等额的处罚（最高不得超过250万元）。

11．价格调整

11.1 市场价格波动引起的调整

市场价格波动是否调整合同价格的约定：采用以下第3种方式对合同价格进行调整。

第1种方式：采用价格指数进行价格调整。

关于各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源的约定：_____；

第2种方式：采用造价信息进行价格调整。

（2）关于基准价格的约定：_____。

①承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价低于基准价格的：专用合同条款合同履行期间材料单价涨幅以基准价格为基础超过___%时，或材料单价跌幅以已标价工程量清单或预算书中载明材料单价为基础超过___%时，其超过部分据实调整。

②承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价高于基准价格的：专用合同条款合同履行期间材料单价跌幅以基准价格为基础超过___%时，材料单价涨幅以已标价工程量清单或预算书中载明材料单价为基础超过___%时，其超过部分据实调整。

③承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价等于基准单价的：专用合同条款合同履行期间材料单价涨跌幅以基准单价为基础超过±___%时，其超过部分据实调整。

第3种方式：其他价格调整方式：

调整金额为可调整人工、材料差价乘对应数量。人工、材料数量根据分部分项及技术措施项目的工程数量乘对应综合单价所包含的人工、材料用量计算；人工、材料调整的差价部分不作为企业管理费、利润及施工组织措施费、规费的取费基数，仅另计取税金；人工、材料差价计算时间均为在合同工期（包括发包人同意顺延的工期）范围内。人工、材料差价按下列方式计算：

1．列入调差范围的人工、材料种类：具体调整的人工（包括机械费中机上人工）、材料（特指钢材、水泥、商品砼、商品砂浆、铝合金（仅指门窗）、砖、砼砌块、砂、石）、管桩和大宗材料（特指电铜芯照明线、铜芯动力线、铜芯电缆、铜母线）因市场价格波动予以调整合同价格。人工（含机上人工）调整的差价部分只计取税金。其差价计算方法如下：

（1）基准价格A1的确定：A1=编制招标控制价（预算书）时材料价格参照工程造价咨询报告书中《台州造价》（正刊）当期的人工、材料价格。（无《台州造价》（期刊正刊）的材料或设备，可参考《浙江造价信息》（正刊信息价）计取）。

（2）施工期市场价格A2的确定：A2＝桩基施工期、各单体上部结构施工期、装饰施工期、安装施工期等施工期内对应《台州造价》（期刊正刊）（工程所在地）人工、材料信息价算术平均价。

（3）调整方法：

a.当 A2＞A1 时，该材料（人工）结算单价按超出的金额调增，即该材料（人工）结算单价=承包人的投标单价+（A2－A1）；

b.当 A2＜A1 时，该材料（人工）结算单价按低于的金额调减，即该材料（人工）结算单价=承包人的投标单价－（A1－A2）；

c.当 A2＝A1 时，该材料（人工）结算单价不作调整。

（注：桩基施工期以第一根桩施工所在月份开始计，至最后一根桩完成所在月份为止；各单体上部结构施工期以地下室顶板砼完成浇筑所在月份开始计，至各单体屋面砼（不含突出屋面的楼梯、电梯机房）完成浇筑所在月份为止，具体以试块报告为准；装饰施工期以各单体中间验收所在月份开始计，至各单体竣工验收所在月份为止；安装施工工期以各单体中间验收所在月份开始计，至竣工验收通过所在月份为止。）上述主要材料中，钢材是指圆钢、螺纹钢、钢板、各种型钢（包括：H 型钢、C/Z 型钢、工字钢、角钢、槽钢、扁钢）、方钢管、无缝钢管、镀锌钢管、焊接钢管；砖

是指空心砌块砖、水泥砖、页岩砖、页岩多孔砖、粗砂多孔砌块、加气砌块；砂是指黄砂、细砂、中粗砂、粗砂；石是指碎石、块石、塘渣、石粉；铝合金（仅指门窗）。

2．未列入调差范围的材料，如其合价（含税材料价）超过30万元或占签约合同价2%（指同一材质材料），且在施工期的市场平均价相对基准价格（或招标控制价中对应价格）涨跌幅度超过20%，则超过部分的差价调整。

3．除上述第1、2点可调差情形外，其余材料及机械费（除机上人工）施工期市场价格波动不调整价格。

4、如因承包人原因引起的施工延期期间的上述人工、主要材料价格上涨时（与合同工期价格比较）不予调整；下跌时，按下跌后的价格调整。

5、上述调差部分的材料数量以结算的数量（含变更涉及的材料）为准。

6、调整时间：按上述办法计算的材料价差款，可在各时间节点完成，价差额经发包人、监理单位确认后在最近一期进度款中同比例支付（扣回）价差额，具体要求按照本合同第 12.4 款“12.4 工程进度款支付”约定执行。

第3种方式：其他价格调整方式：_____。

11.2 法律变化引起的调整 ： 基准日期以后变化由发包人承担，但由承包人原因导致工期延误时的法律变化引起合同价增加的由承包人承担，合同价下降的由发包人受益。

12．合同价格、计量与支付

12.1 合同价格形式

本合同价款采用第 1 种方式 单价合同 确定。

1．单价合同。

综合单价包含的风险范围：

本工程结算价的计算方式同投标价。除风险范围以外约定的调整外，以下内容按承包人的投标承诺不作调整：

（1）综合单价；

（2）施工组织措施项目费的费项及费率；

（3）规费费率、税金税率（乙方不得因自身纳税人资格变更、税收政策调整或其他税收法律法规变化等原因，要求增加本合同项下的合同金额或拒绝、延迟履行开票义务。若因乙方纳税人资格变化、税收优惠政策适用或其他原因导致其实际承担的税费低于合同约定价格所对应的税费，乙方

应将该等税费减少的收益等额返还甲方，或经甲方同意用于抵扣后续应付款项。该返还义务不因合同价格已确定而免除。）；

（4）计日工单价：技术工（260）元/工日、普工（180）元/工日，工日数经发包人签证;该项费用仅另计算税金；

（5）其他可能发生的费用：

1)因施工噪音、物体坠落、材料抛散而扰民及影响环境卫生、交通城管、现场文明和施工安全等问题而产生的费用，由承包人自行解决。因此而造成的工期延长由承包人负责。如给发包人另行造成额外的经济损失，发包人可从承包人的工程款中扣回；

2)凡没明确规定允许补差或建设主管部门文件没有明确规定由发包人承担的，但实际施工中可能发生的其它费用：如人行道临时占用费及押金、干扰费、环保费、办理噪音排放许可证、建筑垃圾处置许可证、二次搬运费、已完工程及设备保护费全部由承包人承担，不管实际情况如何，都不予调整；

3)临时围墙和正式围墙现场已经由发包人建设完成，已完成的临时围墙和正式围墙费用在工程款支付时由发包人直接扣回，该项费用以发包人与临时围墙承包人、和正式围墙承包人的结算价为准。承包人在本项目正式移交前应保持围墙完整，若出现倾斜、损坏、沉降、偏移等情形，承包人应及时维护及修理，所发生的费用由承包人在投标时综合考虑，结算时不另行支付。

4)预算编制时已考虑3个月的调试试运行费用，调试试运行期限在3个月内的，结算时按实结算。调试试运行期限超过3个月的，3个月后的调试费用由承包人自行承担。逾期完成调试试运行的，承包人须向发包人支付违约金2万元/天，发包人有权在履约担保中扣除违约金。承包人在投标时综合考虑。

5)施工现场临时道路加固费用已在预算中记取，单项包干，承包人在投标时综合考虑，结算时不作调整。

6)桩基施工，基坑围护施工，基础工程、地下室底板等施工用混凝土均采用泵送，工程车不允许进入场地内除已加固临时施工道路以外区域。

7)本项目屋顶上部用地作为工业性质用地另行出让，承包人须无条件配合屋顶上部建设工业厂房，承包人在投标时综合考虑，结算时费用不再另行记取。

8)商品砼运距按7公里一次性包干，商品砂浆运距按7公里一次性包干，结算不作调整。

9)除用于基坑回填的土方外全部外运、消纳，泥浆按照台州市要求固化处理后全部外运、消纳，外运运距先按7公里计取，最终外运运距按消纳单位提供的消纳场位置到施工现场，结合运输主管部门审批的路线的实际距离计取（如果施工现场到同一消纳场存在多条审批路线的，以实际最短路线距离计取）。

弃土、建筑垃圾如需外运，应按工程所在地政府相关部门相关规定要求处理（如运至指定地点集中处理等）。消纳处置费已计入预算，如政府相关部门对土方、泥浆消纳费用出具调整文件，按实际产生给予调整，调整公式=调整后消纳费（除税价）-现控制价编制的消纳费（除税价）+承包人消纳费投标价（除税价）。

项目内所需的回填土方按场内原土挖运利用考虑，场内短驳装运、回填、造坡等其他费用均已包含在合同价内，结算时不作调整。

10)施工BIM（含土建、机电、设备安装、设备维修等重点专业及空间三维，管线综合及空间净高）由承包人负责并满足现场施工需求，施工过程中提供相关阶段性成果材料，竣工验收后提供完整成果材料给发包人，由此发生的费用由承包人在合同价中综合考虑，不再另行计取。

11)塔吊基础（包含塔吊基础土方开挖、回填、桩基、承台、预埋件及拆除等一切费用）、塔吊、施工电梯、打桩机、履带式挖机等大型机械进出场及安拆的费用均按项包干，结算不作调整。

12)因现场地质条件较差，承包人在组织措施费中综合考虑施工降效因素，不管施工方案是否调整，不再另行计取施工降效费用。

13)不可抗力因素造成承包人的直接损失费用，发包人将根据实际情况另行协商，但属于应该预见、预防、承包人没有及时预防或预防不力造成的损失，发包人不负责补偿。

14)接桩及满足桩基检测所需相关费用（如静载区域石碴填筑、路基板钢板铺设、挖运等费用）由承包人在投标报价时综合考虑，该项费用综合单价包干，工程量按实际结算。

15)本项目提供的场地状况为现状，承包人自行现场踏勘并综合考虑不利地质状况，本项目在实际施工过程需要场地整理的，则发生的全部费用由承包人在合同价中综合考虑，不再另行计取。

16)桩基工程采用泵送混凝土，桩基工程及土方开挖施工时所发生的铁板及铺设、路基板及铺设、石碴及填筑、场地平整等相关费用按项包干，由承包人在合同价中综合考虑，结算时不作调整。

17)现有场地内清除表面杂草，由承包人在合同价中综合考虑，不再另行计取。

18)钢筋笼吊筋的费用、屋面钢结构垂直运输费用、屋面钢结构悬挑等安全防护费用，由承包人在合同价中综合考虑，不再另行计取。

19)自备发电机、储水设施费用：包括由于停电、停水及施工用水加压而增加的费用，包含在合同价内，工程结算时不再另行计取。

20)本项目施工时若借用其他道路的，被借用道路的养护、管理和修复费用由承包人自行解决，预算编制时不再计算，结算时不再另行计取。

21)承包人负责桩检测、堆载试验、基坑监测、塔吊检测等与本工程有关的所有检测试验的现场准备和配合工作，承包人不得因此向发包人或检测试验单位要求费用补偿、签证或收取管理费。

22)本工程施工过程中，如造成已完工周边设施损坏的，应由承包人予以恢复，因此产生的费用由承包人在投标报价时自行综合考虑。

23)工程施工过程中或其他原因（如电信工程、联通、数字电视、中国移动接入工程）所产生的施工洞口、管道缝隙、电缆电线缝隙等由承包人负责第一次封堵，费用由承包人在合同价中综合考虑，结算时不再另行计取。

24)高大（超危）支模架等专项工程需组织专家进行论证而发生的费用，由承包人自行承担；高大（超危）支模架费用按项包干，由承包人在合同价中综合考虑，结算时不再另行计取。承包人进场前，由发包人委托第三方具有相应测绘资质单位对场地现状标高进行测量，并由现场监理人、发包人签字确认。

25)本项目提供的场地状况为现状，承包人自行现场踏勘并综合考虑不利地质状况，本项目在实际施工过程需要场地整理的，则发生的全部费用由承包人在合同价中综合考虑，不再另行计取。

26)本项目土方施工方案及土方挖运路线必须经发包人、监理人同意后再施工。

27)门窗、外墙二次深化产生的相关型材加固、附框、深化后图审费、设计费等相关费用已包含在相应综合单价中，由承包人在投标时综合考虑，实际不同结算不作调整。金属门窗单樘范围内如遇后期设计对固定、推拉、平开进行面积占比调整的风险，由承包人在投标时综合考虑，实际不同结算不作调整。

28)梁柱（墙）混凝土交接处需按高强度等级（柱墙混凝土强度等级）施工时所产生的措施费用及混凝土价差已包含在合同价内，结算不再另行计取。

29)本项目工程采用工具式支撑架及模板，相关费用已包含在合同价内，结算不再另行计取其他费用。

风险费用的计算方法：已包含在合同价内。

风险范围以外合同价格的调整方法：

（1）工程量按照专用条款12.3.1条规定，由承包人计量，发包人及其委托的相关机构审核。

（2）市场价格波动引起的调整按专用合同条款第11.1款约定调整。

（3）因发包人提供的工程量清单项目工程数量计算偏差或工程变更引起的工程量增加，综合单价的确定按专用条款10.4.1条执行；

（4）发包人提供的工程量清单项目漏项、错项、工程变更引起的新增项目、工程量清单项目特征局部变更，与已标价工程量清单项目不同或相类似项目，其综合单价的确定方法按专用条款10.4.1条约定调整。

（5）因非承包人原因的分部分项工程量清单漏项、错项、工程变更及清单工程量增减等，引起措施项目内容、工程数量发生变化，则调整措施项目费用：

a、采用综合单价计价的按专用条款第10.4.1条计算综合单价。

b、计量单位采用以“项”计价的措施项目，工程量清单项目及工程数量变化引起措施变动部分重新组价。

c、施工组织措施项目，按合同约定费率内容，调整措施费用计算基数。

（6）未在投标价中包含的专项施工方案（注：主要指超过一定规模的危险性较大的分部分项工程）的施工及论证费用，根据施工现场实际参照合同专用条款10.4.1款约定方法确定或签证。

2．总价合同。

总价包含的风险范围：_____。

风险费用的计算方法：_____。

风险范围以外合同价格的调整方法：_____。

3．其他价格方式：_____。

12.2 预付款

12.2.1预付款的支付

预付款支付比例或金额：签约合同价（不含暂估价、暂列金额和安全文明施工费）的10%，金额（　　）元，包含转入承包人的农民工工资专用账户作为工资性工程预付款。

预付款支付期限：开工通知载明的开工日期7天前支付。

预付款扣回的方式：不扣回。作为工程款，不抵扣每期应付进度款。

12.2.2预付款担保

承包人提交预付款担保的期限：预付款支付前。

预付款担保的形式为：见索即付保函或现金。

12.3 计量

12.3.1计量原则

工程量计算按照实际完成施工图纸范围内和经发包人同意增加的施工内容按实计算，工程量计算规则按照《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854-2013)、《通用安装工程工程量计算规范》(GB 50856-2013)、《市政工程工程量计算规范》GB50857-2013、《园林绿化工程工程量计算规范》GB50858-2013、《浙江省市政工程预算定额》（2018版）、《浙江省通用安装工程预算定额》（2018版）、《浙江省建设工程计价规则》（2018版）、《浙江省建设工程施工机械台班费用定额》（2018版）及政府部门印发的相关补充文件、浙建建发〔2019〕92号《关于增值税调整后我省建设工程计价规则有关增值税税率及计价系数调整的通知》、台建〔2019〕11号《台州市住房和城乡建设局关于发布浙江省建设工程计价依据台州表式（2018）版的通知》、台建价[2019]15号、台建价[2019]21号台州市建设工程造价问题参考意见、浙建站定[2019]10号浙江省预算定额（2018版）勘误表、浙建建函(2025)320号《省建设厅关于调整我省 2018版建筑安装工程安全文明施工费的通知及有关计价调整的通知》、省市有关文件及台州市造价问题及解决参考意见及发包人提供的工程量清单中说明的工程量计算规则计量。

12.3.2计量周期：

关于计量周期的约定：按月计量。

12.3.3单价合同的计量

关于单价合同计量的约定：按通用合同条款执行。

（4）确认的当期工程量和单价仅作为当期工程进度款支付的依据。

12.3.4总价合同的计量

关于总价合同计量的约定：_____。

12.3.5总价合同采用支付分解表计量支付的，是否适用第12.3.4 项〔总价合同的计量〕约定进行计量：_____。

12.3.6其他价格形式合同的计量

其他价格形式的计量方式和程序：____/_____。

12.4 工程进度款支付

12.4.1付款周期

关于付款周期的约定：按月支付。

12.4.2进度付款申请单的编制

关于进度付款申请单编制的约定：发包人向承包人支付当期按12.1、12.3款计量工程量价款的〔75〕%工程价款（工程价款=实际已完工程价款±材料价差额±设计变更引起的价款）。人工、材料

市场价格调整引起合同价款调整，在完成专用条款第11.1条约定的调整节点后，计入该节点所在当期工程进度款；工程变更、索赔、现场签证等办理完毕的，计入当期工程进度款。

合同范围内的施工内容施工完成，参建各方（建设、监理、施工、勘察、设计单位等）对工程验收并签署工程质量合格文件后，支付至进度款审核汇总的合同价格（合同价格=实际已完工程价款±材料价差额±设计变更引起的价款-标化工地和优质工程费用）的85%。

其余按通用合同条款。

承包人应在发包人支付工程款（含工程进度款）前足额开具增值税专用发票，否则发包人有权拒绝支付工程款，且发包人不承担对应的逾期付款违约金。

12.4.3进度付款申请单的提交

（1）单价合同进度付款申请单提交的约定：按通用合同条款。

（2）总价合同进度付款申请单提交的约定：_____。

（3）其他价格形式合同进度付款申请单提交的约定：_____。

12.4.4进度款审核和支付

（1）监理人审查并报送发包人的期限：按通用合同条款 。

发包人完成审批并签发进度款支付证书的期限：按通用合同条款。

（2）发包人支付进度款的期限：在发包人确认计量结果后14天内完成支付。

发包人逾期支付进度款的违约金的计算方式：/。

（3）发包人每月签发的工程量审核报告、进度款支付证书或临时进度款支付证书，仅为本期工程进度款支付依据，不作为发包人已同意、批准或接受了承包人完成的相应部分工作或已确认计量结果。

12.4.6支付分解表的编制

2、总价合同支付分解表的编制与审批：_____。

3、单价合同的总价项目支付分解表的编制与审批：_____。

12.5 支付帐户

发包人将当期产值的(14)%拨付到承包人的农民工工资专用账户：_____；其余合同价款支付至合同协议书中约定的承包人帐户。其中签约合同价（不含暂列金额、暂估价和安全文明施工费）的1%，金额（ ）元，转入承包人的农民工工资专用账户作为工资性工程预付款。

如承包人因经营需要将工程款支付至其他指定帐户时，应向发包人书面申请，并由承包人法定代表人或授权代表签字、盖章。

13．验收和工程试车

13.1 分部分项工程验收

13.1.2监理人不能按时进行验收时，应提前 24 小时提交书面延期要求。

关于延期最长不得超过： 24 小时。

工程验收过程、验收部位除办理纸质验收记录，还应留置验收部位、验收过程、主要验收人员相片、影像等资料。

13.2 竣工验收

13.2.2竣工验收程序

关于竣工验收程序的约定：竣工验收程序按通用合同条款。

承包人完成合同范围内的工程内容，向发包人或监理人提出验收申请，发包人应在监理人收到承包人提交的验收申请报告42天内组织监理人、承包人、设计勘察人等相关单位完成验收，并签署工程质量合格文件。承包人须配合发包人进行工程竣工验收。

发包人不按照本项约定组织竣工验收、颁发工程接收证书的违约金的计算方法：不计违约金。

因发包人原因，未在监理人接收到承包人提交的验收申请报告42天内完成验收，或完成验收不予签发工程接收证书的，以提交验收申请报告的日期为实际竣工日期。

13.2.3竣工日期

（1）承包人完成合同范围内的全部工程以及有关工作，工程经验收合格的，按竣工验收合格之日为合同工期计算终止日。

（2）其余按通用合同条款。

13.2.5移交、接收全部与部分工程

承包人向发包人移交工程的期限： 按通用条款执行 。

发包人未按本合同约定接收全部或部分工程的，违约金的计算方法为：_____。

承包人未按时移交工程的，违约金的计算方法为：_____。

13.3 工程试车

13.3.1试车程序

工程试车内容：_____。

（1）单机无负荷试车费用由_____承担；

（2）无负荷联动试车费用由_____承担。

13.3.3投料试车

关于投料试车相关事项的约定：_____。

13.6 竣工退场

13.6.1竣工退场

承包人完成竣工退场的期限： 颁发工程接收证书后7天内。

13.6.2地表还原

承包人应按发包人要求恢复临时占地及清理场地，承包人未按发包人的要求恢复临时占地，或者场地清理未达到合同约定要求的，发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的费用由承包人承担。

本工程场地恢复的要求：

（1）清理完成施工现场垃圾，临建的拆除与场地复原；

（2）施工后废弃材料、设备清理撤离；

（3）承包人造成的施工现场周边施工堆积物及场地清理。

（4）其它要求：_____。

14．竣工结算

14.1 竣工结算申请

1.承包人提交竣工结算申请的期限：

承包人完成合同范围内施工内容，参建各方（建设、监理、施工、勘察、设计单位等）对工程验收并签署工程质量合格文件后可在28天内，向发包人或监理人、发包人委托的中介机构提交最终工程结算申请，并提交完整的工程结算资料一套。

工程验收后，承包人超过90天未提交最终工程结算资料，经发包人催告后28天，承包人还不提交工程结算资料的，发包人可根据自己资料办理工程结算，且视为承包人认可工程结算结果。

2.竣工结算申请单应包括的内容：包括但不限于施工合同、补充协议、招标文件、投标文件、竣工图纸、施工方案以及经确认的工程变更、工程索赔、现场签证，相关施工记录，各分段节点工程结算审核报告、工程款收款证明等相关资料。

14.2 竣工结算审核

（1）发包人结算审核时间：发包人完成竣工结算审核的期限：自承包人提交真实、完整的结算送审资料至发包人出具结算审核报告（6）个月，必须按照工程合同约定的期限完成工程结算审核工作。

（2）发包人超过合同约定期限未办结工程结算审核时，发包人须向承包人出具无争议部分结算审核书，无争议部分结算审核书明确无争议的金额、争议问题的造成原因、发承包双方各自主张的金额和理由，以及受委托的工程造价咨询人的建议意见等内容，发包人先支付承包人无争议部分的结算款，争议部分重新进行复核或按照第20条〔争议解决约定〕处理。

（3）因非承包人原因逾期审核责任：发包人（或其委托监理、造价审核单位）收到承包人递交的最终工程结算申请后，由非承包人原因导致的未在约定时间内完成审核。发包人向承包人支付违约金，违约金为工程结算后应付工程款的利息，逾期审核时间60天内，利率按同期全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率，利息计算时间为应付工程款日至支付工程款日止；逾期审核时间超过60天，超过时间的利率按同期全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率的2倍计算；

（4）发包人在签署最终工程结算证书后14天内，按专用条款15.3条办理工程质量保证金留置手续后完成对承包人的付款。逾期支付的，以按照本合同约定未应付工程款为基数，按同期全国银行间同业拆借中心公布的一年期贷款市场报价利率（本合同涉及的全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率均为一年期）支付违约金；逾期超过56天，按同期全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率的2倍支付违约金。

（5）承包人对发包人签认的最终工程结算证书有异议的，可对无异议部分签署确认意见，同时对有异议部分签署争议解决途径意见。发包人先支付承包人无争议部分的结算款，争议部分重新进行复核或按照第20条〔争议解决约定〕处理。

14.4 最终结清

14.4.1最终结清申请单

承包人提交最终结清申请单的份数： 4份 。

承包人提交最终结算申请单的期限： 缺陷责任期终止后7天内 。

14.4.2最终结清证书和支付

（1）发包人完成最终结清申请单的审批并颁发最终结清证书的期限：按通用条款。

（2）发包人完成支付的期限：按通用条款。

15．缺陷责任期与保修

15.2 缺陷责任期

缺陷责任期的具体期限：缺陷责任期24个月，其余按通用条款执行。

15.3 质量保证金

关于是否扣留质量保证金的约定： 是 。

在工程项目竣工前，承包人按专用合同条款第3.7条提供履约担保的，发包人不得同时预留工程质量保证金。

15.3.1承包人提供质量保证金的方式

质量保证金采用以下第 1 种方式：

（1）质量保证金保函，保函形式为工程保函，金额为1.5 %的工程结算价款；

（2） 1.5 %的工程结算价款；

（3）其他方式:_____。

15.3.2质量保证金的扣留

质量保证金的扣留采取以下第 3 种方式：

（1）在支付工程进度款时逐次扣留，在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；

（2）工程竣工结算时一次性扣留质量保证金；

（3）其他扣留方式: 发包人支付完成最后工程结算付款前，承包人提供质量保证金保函 。

关于质量保证金的补充约定：_____。

15.3.3质量保证金的退还

质量保证金按以下第 / 方式退回：

（1）缺陷责任期终止后，发包人退还剩余的质量保证金。

（2）建筑工程：工程竣工验收合格后满1年返还质量保证金的30%，满2年返还全部预留的质量保证金。

（3）市政工程：工程竣工验收合格后满1年返还全部质量保证金。

（4）其它：_____

15.4 保修

15.4.1保修责任

工程保修期为： 按本合同附件3《工程质量保修书》 。

15.4.3修复通知

承包人收到保修通知并到达工程现场的合理时间： 按通用条款 。

16．违约

16.1 发包人违约

16.1.1发包人违约的情形

发包人违约的其他情形：_____。

16.1.2发包人违约的责任

发包人违约责任的承担方式和计算方法：

（1）因发包人原因未能在计划开工日期前7天内下达开工通知的违约责任：赔偿承包人相关损失；属于专用合同条款7.3.2条约定情形的，按该条款约定处理；

（2）因发包人原因未能按合同约定支付合同价款的违约责任：/；

（3）发包人违反第10.1款〔变更的范围〕第（2）项约定，自行实施被取消的工作或转由他人实施的违约责任： 支付承包人该项工作合理利润，按取消工作签约合同价（ 10 ）%计算；

（4）发包人提供的材料、工程设备的规格、数量或质量不符合合同约定，或因发包人原因导致交货日期延误或交货地点变更等情况的违约责任：造成工期延误的顺延工期，并承担增加的造价及承包人的相应损失费用等；

（5）因发包人违反合同约定造成暂停施工的违约责任：造成工期延误的顺延工期，并承担增加的造价及承包人的相应损失费用等。

（6）发包人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的违约责任：造成工期延误的顺延工期，并承担增加的造价及承包人的相应损失费用等。

（7）其他：_____。

16.1.3因发包人违约解除合同

承包人按16.1.1项〔发包人违约的情形〕约定暂停施工满____天后发包人仍不纠正其违约行为并致使合同目的不能实现的，承包人有权解除合同。

16.2 承包人违约

16.2.1承包人违约的情形

承包人违约的其他情形：

（1）机械设备、施工项目班子未按投标承诺及时到位；

（2）本工程在实施过程中，承包人的施工队伍素质、施工力量、现场安全文明施工不符合投标书的承诺，造成现场管理混乱、工程质量和进度达不到投标所承诺的要求；

（3）承包人允许其他人挂靠经营、私自转包；

（4）承包人未达到投标时所承诺的诚信、技术标准及创优、创标化工程目标。

16.2.2承包人违约的责任

承包人违约责任的承担方式和计算方法：

（1）机械设备未按投标承诺到位，每项扣除履约担保金2%；

（2）现场安全文明施工不符合投标书承诺，扣减相应安全文明施工费用；承包人原因造成现场管理混乱、工程质量和进度达不到投标承诺的要求，发包人有权要求承包人调整充实施工力量、更换项目班子，及至解除施工合同，所有履约担保金归发包人，并赔偿发包人损失。

（3）发现承包人允许其他人挂靠经营、私自转包，所有履约担保归发包人，同时赔偿发包人损失，并责令退出工地。

（4）未达到投标所承诺的诚信、技术标准，按每一项扣减履约担保金的〔 10 〕%。

（5）承包人原因导致的工程延误，工期不予顺延，由工期延误引起人工、材料价格上涨由承包人承担，按原合同约定价格结算；价格下降归发包人受益，按下降后价格结算。工期顺延对发包人造成损失的，赔偿发包人相应损失；当施工工期超过合同工期〔 50% 〕以上时，可解除施工合同。

（6）承包人无法继续履行、明确表示不履行或实质上已停止履行合同，发包人可通知承包人全部解除合同，所有履约担保归发包人，同时赔偿发包人损失。

（7）在政府相关部门组织的检查中被通报批评的，或因施工中存在安全、文明施工等问题被媒体曝光并经查实确属承包人责任的，每发生一起，委托人将处罚20万元，在当期工程款支付时扣除。

16.2.3因承包人违约解除合同

关于承包人违约解除合同的特别约定：_____。

发包人继续使用承包人在施工现场的材料、设备、临时工程、承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他文件的费用承担方式：使用施工现场的材料、设备按实结算，使用施工机械、器具按租赁费结算，临时工程折算成费用按完成造价比例计算，无偿使用承包人为本工程施工所编制的相应文件等。

16.2.4因承包人违约解除合同后的处理

17．不可抗力

17.1 不可抗力的确认

除通用合同条款约定的不可抗力事件之外，视为不可抗力的其他情形：10级（不含10级）以上台风、10年一遇洪水、暴风雪、干旱，罢工、政府禁令。

17.2 不可抗力的通知

按通用条款；另在遭遇不可抗力事件时，为避免不可抗力事件造成更大的损失，承包人采取合理的措施而增加的费用由发包人承担，在向发包人和监理人报告不可抗力事件时一并提交所采取的合理措施内容。

17.3 不可抗力后果的承担

按通用条款。

17.4 因不可抗力解除合同

合同解除后，发包人应在商定或确定发包人应支付款项后 60 天内完成款项的支付。

18．保险

18.1 工程保险

关于工程保险的特别约定：

□发包人自行投保建筑工程一切险或安装工程一切险；

□发包人委托承包人投保建筑工程一切险或安装工程一切险，因投保产生的保险费和其他相关费用由发包人承担。

18.3 其他保险

关于其他保险的约定：_____/_____。

承包人是否应为其施工设备等办理财产保险：_____/_____。

18.7 通知义务

关于变更保险合同时的通知义务的约定：_____/_____。

20．争议解决

20.1和解

合同当事人可以就争议自行和解，和解过程中可组织相关专业工程造价专家进行论证，和解达成协议的经双方签字并盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

20.2调解

合同当事人可以就争议请求*当地或上级*住房和城乡建设行政主管部门（工程造价管理机构）、行业协会或其他第三方进行调解，调解达成协议的，经双方签字并盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

20.3 争议评审

合同当事人是否同意将工程争议提交争议评审小组决定：__/___。

20.3.1争议评审小组的确定

争议评审小组成员的确定：___提交争议评审时再选定___。

选定争议评审员的期限：_____/_____。

争议评审小组成员的报酬承担方式：_____/_____。

其他事项的约定：_____/_____。

20.3.2争议评审小组的决定

合同当事人关于本项的约定：__按通用条款。__

20.3.3争议评审小组决定的效力：按通用条款执行。

20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项发生的争议，按下列第__2__种方式解决：

（1）向台州仲裁委员会申请仲裁；

（2）向工程所在地___人民法院起诉。

21．补充条款

21.2 本工程招标控制价计价依据：《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854-2013)、《通用安装工程工程量计算规范》(GB 50856-2013)、《市政工程工程量计算规范》GB50857-2013、《园林绿化工程工程量计算规范》GB50858-2013、《浙江省市政工程预算定额》（2018版）、《浙江省通用安装工程预算定额》（2018版）、《浙江省建设工程计价规则》（2018版）、《浙江省建设工程施工机械台班费用定额》（2018版）及政府部门印发的相关补充文件、浙建建发〔2019〕92号《关于增值税调整后我省建设工程计价规则有关增值税税率及计价系数调整的通知》、台建〔2019〕11号《台州市住房和城乡建设局关于发布浙江省建设工程计价依据台州表式（2018）版的通知》、台建价[2019]15号、台建价[2019]21号台州市建设工程造价问题参考意见、浙建站定[2019]10号浙江省预算定额（2018版）勘误表、浙建建函(2025)320号《省建设厅关于调整我省 2018版建筑安装工程安全文明施工费的通知及有关计价调整的通知》、省市有关文件及台州市造价问题及解决参考意见及发包人提供的工程量清单中说明的工程量计算规则计量。

发包人（公章）：_____　　承包人（公章）：_____

地　址：_____　　地　址：_____

法定代表人（签字或盖章）：_____　法定代表人（签字或盖章）：_____

委托代理人（签字或盖章）：_____　委托代理人（签字或盖章）：_____

附件：

协议书附件：

附件1：承包人承揽工程项目一览表（略）

专用合同条款附件：

附件2：发包人供应材料设备一览表（略）

附件3：工程质量保修书

附件4：主要建设工程文件目录（略）

附件5：承包人用于本工程施工的机械设备表（略）

附件6：承包人主要施工管理人员表（略）

附件7：分包人主要施工管理人员表（略）

附件8：履约担保格式（略）

附件9：预付款担保格式（略）

附件10：支付担保格式（略）

附件11：暂估价一览表（略）

附件3

工程质量保修书

发包人（全称）：___台州湾新区聚海产业投资有限公司___

承包人（全称）：_____

发包人和承包人根据《中华人民共和国建筑法》和《建设工程质量管理条例》，经协商一致就台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包）___（工程全称）签订工程质量保修书。

一、工程质量保修范围和内容

承包人在质量保修期内，按照有关法律规定和合同约定，承担工程质量保修责任。

质量保修范围包括地基基础工程、主体结构工程，屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，以及双方约定的其他项目。具体保修的内容，双方约定如下：本工程合同范围内的所有工程。

二、质量保修期

根据《建设工程质量管理条例》及有关规定，工程的质量保修期如下：

1．地基基础工程和主体结构工程为设计文件规定的工程合理使用年限；

2．屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗为5年；

3．装修工程为___2___年；

4．电气管线、给排水管道、设备安装工程为___2___年；

5．供热与供冷系统为___2___个采暖期、供冷期；

6．给排水设施、道路等配套工程为___2___年；

7．其他项目保修期限约定如下：两年。

质量保修期自工程竣工验收合格之日起计算。

三、缺陷责任期

工程缺陷责任期为_24_个月，缺陷责任期自工程竣工验收合格之日起计算。单位工程先于全部工程进行验收，单位工程缺陷责任期自单位工程验收合格之日起算。

四、质量保修责任

1．属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起7天内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人可以委托他人修理。

2．发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。

3．对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地建设行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由原设计人或者具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。

4．质量保修完成后，由发包人组织验收。

五、保修费用

保修费用由造成质量缺陷的责任方承担。

六、双方约定的其他工程质量保修事项：_____。

工程质量保修书由发包人、承包人在工程竣工验收前共同签署，作为施工合同附件，其有效期限至保修期满。

发包人（公章）：_____　承包人（公章）：_____

地　址：_____　地　址：_____

法定代表人（签字或盖章）：_____法定代表人（签字或盖章）：_____

或委托代理人（签字或盖章）：____或委托代理人（签字或盖章）：_____

电　话：_____　电　话：_____

传　真：_____　传　真：_____

开户银行：_____　开户银行：_____

账　号：_____　账　号：_____

邮政编码：_____　邮政编码：_____

第五部分　　工程建设项目廉政责任书

工程项目名称：　台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包）　

工程项目地址：　台州湾新区　

建设单位（甲方）：　台州湾新区聚海产业投资有限公司　

施工单位（乙方）：_____

为加强工程建设中的廉政建设，规范工程建设项目承发包双方的各项活动，防止发生各种谋取不正当利益的违法违纪行为，保护国家、集体和当事人的合法权益，根据国家有关工程建设的法律法规和廉政建设责任制规定，特订立本廉政责任书。

第一条 甲乙双方的责任

（一）应严格遵守国家关于市场准入、项目招标投标、工程建设、施工安装和市场活动等有关法律、法规，相关政策，以及廉政建设的各项规定。

（二）严格执行建设工程项目承发包合同文件，自觉按合同办事。

（三）业务活动必须坚持公开、公平、公正、诚信、透明的原则（除法律法规另有规定者外），不得为获取不正当的利益，损害国家、集体和对方利益，不得违反工程建设管理、施工安装的规章制度。

（四）发现对方在业务活动中有违规、违纪、违法行为的，应及时提醒对方，情节严重的，应向其上级主管部门或纪检监察、司法等有关机关举报。

第二条 甲方的责任

甲方的领导和从事该建设工程项目的工作人员，在工程建设的事前、事中、事后应遵守以下规定：

（一）不准向乙方和相关单位索要或接受回扣、礼金、有价证券、贵重物品和好处费、感谢费等。

（二）不准在乙方和相关单位报销任何应由甲方或个人支付的费用。

（三）不准要求、暗示和接受乙方和相关单位为个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及出国（境）、旅游等提供方便。

（四）不准参加有可能影响公正执行公务的乙方和相关单位的宴请和健身、娱乐等活动。

（五）不准向乙方介绍或为配偶、子女、亲属参与同甲方项目工程施工合同有关的设备、材料、工程分包、劳务等经济活动。不得以任何理由向乙方和相关单位推荐分包单位和要求乙方购买项目工程施工合同规定以外的材料、设备等。

第三条 乙方的责任

应与甲方保持正常的业务交往，按照有关法律法规和程序开展业务工作，严格执行工程建设的有关方针、政策，尤其是有关建筑施工安装的强制性标准和规范，并遵守以下规定：

（一）不准以任何理由向甲方、相关单位及其工作人员索要、接受或赠送礼金、有价证券、贵重物品和回扣、好处费、感谢费等。

（二）不准以任何理由为甲方和相关单位报销应由对方或个人支付的费用。

（三）不准接受或暗示为甲方、相关单位或个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及出国（境）、旅游等提供方便。

（四）不准以任何理由为甲方、相关单位或个人组织有可能影响公正执行公务的宴请、健身、娱乐等活动。

第四条 违约责任

（一）甲方工作人员有违反本责任书第一、二条责任行为的，按照管理权限，依据有关法律法规和规定给予党纪、政纪处分或组织处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；给乙方单位造成经济损失的，应予以赔偿。

（二）乙方工作人员有违反本责任书第一、三条责任行为的，按照管理权限，依据有关法律法规和规定给予党纪、政纪处分或组织处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；给甲方单位造成经济损失的，应予以赔偿。

第五条 本责任书作为工程施工合同的附件，与工程施工合同具有同等法律效力。经双方签署后立即生效。

第六条 本责任书的有效期为双方签署之日起至该工程项目竣工验收合格时止。

第七条 本责任书份数同合同份数。

甲方单位：（盖章）	乙方单位：（盖章）
法定代表人：	法定代表人：
地址：	地址：
电话：	电话：
年　月　日	年　月　日
甲方监督单位（盖章）	乙方监督单位（盖章）
年　月　日	年　月　日

第五章 工程量清单编制

（一）工程量清单编制须按《浙江省建设工程计价规则》（2018版）实施，所采用的表格格式如下（具体详见附件）：

（1）招标工程量清单封面

（2）招标工程量清单扉页

（3）编制说明

（4）分部分项工程清单与计价表、施工技术措施项目清单与计价表

（5）施工组织（总价）措施项目清单与计价表

（6）其他项目清单与计价汇总表

（7）暂列金额明细表

（8）材料（设备）暂估单价及调整表

（9）专业工程暂估价表

（10）专项技术措施暂估价表

（11）计日工表

（12）总承包服务费计价表

（13）主要工日一览表

（14）发包人提供材料和设备一览表

（15）主要材料和工程设备一览表

（16）主要机械台班一览表

（二）招标控制价编制应按省建设厅、省财政厅和省发改委联合颁布的计价政策性文件以及建设主管部门颁布的相关政策性文件实施。

（三）招标人在招标文件中设置专门条款明确最高投标限价，防止投标人围标抬价。最高投标限价不得高于招标控制价，不得高于批准的概算造价。

（四）为防止投标人恶意低价竞标，招标人可以在招标文件中设置风险控制价。

（五）工程量清单计价相关事项依据《浙江省建设工程计价规则》（2018版）实施。

（六）投标人应根据工程的实际，结合现行安全文明施工规范、施工现场管理规定要求、扬尘污染防治标准、安全文明施工标化工地创建等要求，采取合理措施，进行相应报价。

附：1.招标工程量清单封面（格式）

2.招标工量清单扉页（格式）

3.招标工量清单编制说明（格式）

4.工程量清单格式详见投标文件商务标格式中的有关栏目（略）。

附件1：

招标工程量清单封面

_____工程

招标工程量清单

招　标　人：_____
（单位盖章）

造价咨询人：_____
（单位盖章）

年　　月　　日

附件2：

招标工程量清单扉页

_____工程

招标工程量清单

招　标　人：_____
（单位盖章）

造价咨询人：_____
（单位盖章）

法定代表人
或其授权人：_____
（签字或盖章）

法定代表人
或其授权人：_____
（签字或盖章）

编　制　人：_____
（造价工程师签字盖专用章）

复　核　人：_____
（造价工程师签字盖专用章）

编 制 时 间：　年　月　日

编 制 时 间：　年　月　日

附件3：

编制说明

工程名称：　　第　页 共　页

1.工程概况：建设地址、建筑面积、建筑高度、占地面积、经济指标、层高、层数、结构形式、定额（计划）工期、质量目标、施工现场情况、自然地理条件、环境保护要求等。

2.编制依据：计价依据、标准与规范、施工图纸、标准图集等。

3.采用（或经合同双方批准、确认）的施工组织设计。

4.综合单价需（或已）包括的风险因素、范围（幅度）。

5.采用的计价、计税方法。

6.其他需要说明的问题。

注：1.工程概况须根据不同专业工程特征要求进行表述；

2.必要时有关工程内容、数量、数据、工程特征等可列表表示；

3.不同计价阶段应列明相应阶段涉及量、价、费的计价依据及取定标准。

第六章　图纸（另册）

（内容由招标人提供）

□图纸清单

设计人：_____ 第 页共 页

序号	图号	图纸名称	日期	备注

第七章　技术标准和要求

1. 工程概况

1.1招标工程：台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包）

1.2建设规模：采用地上式水厂布置形式。总体布局，分期实施：土建按15万吨/日的污水处理厂工艺及辅助用房等配套附属设计，设备安装近期按10万吨/日设计。污水厂配套进出水管道，设计管径 DN1400～DN1800，总长约 940m。项目用地面积为62179.00㎡。

1.3招标控制价：招标控制价电子数据详见附件 （仅供投标人参考）

1.4建设地点：位于台州市十塘路东侧、兴生路以北

2. 技术规范及标准

2.1　依据设计施工图纸和技术文件要求，本工程项目的材料、设备、施工必须达到以下现行中华人民共和国及省、市、行业的一切有关法规、规范的要求，如下述标准及规范要求有出入则以较严格者为准。

《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）

《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）

《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）

《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）

《泵站设计标准》（GB50265-2022）

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）

《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ576-2010）

《城镇污水处理厂污泥处理技术规程》（CJJ131-2009）

《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》

《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB50334-2017）

《城市污水处理工程项目建设标准》（修订） 建标[2011]77 号

《城镇污水处理厂运行、维护及其安全技术规程》 （CJJ 60-2011）

《浙江省污泥处理处置及污染防治技术导则（试行）》

《工程结构通用规范》（GB55001-2021）

《钢结构通用规范》（GB55006-2021）

《砌体结构通用规范》（GB55007-2021）

《混凝土结构通用规范》（GB55008-2021）

《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）

《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）

《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）

《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）

《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）

《混凝土结构设计标准（2024 年版）》（GB/T50010-2010）

《钢结构设计标准》（GB50017-2017）

《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）

《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）

《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）

《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）

《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2013）

《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）

《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）

《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB50202-2018）

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）

《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB50203-2011）

《钢结构工程施工质量验收标准》（GB50205-2020）

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008)

《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB50334-2017）

《地下防水工程质量验收规范》（GB50208-2011）

《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）

《建筑基桩检测技术规范》（JGJ 106-2014）

《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）

《建筑工程抗浮技术标准》（JGJ476-2019）

《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）

《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》（T/CECS117-2017）

《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》（CECS 138：2002）

《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》（CECS 141:2002）

《给水排水工程埋地矩形管管道结构设计标准》（T/CECS 145-2022）

《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》（CECS137:2015

《给水排水工程顶管技术规程》（CECS246：2008）

浙江省标准《建筑地基基础设计规范》（DB33/T1136-2017）

浙江省标准《建筑基坑工程技术规程》（DB33/T1096-2014）

《供配电系统设计》（GB50052-2009）

《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013

《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB50060-2008

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）

《电力装置的电气测量仪表装置设计规范》（GB/T50063-2008）

《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）

《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）

《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 版）

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）

《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）

《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024-2022）

《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

《建筑电气与智能化通用规范》 GB55024-2022

《安全防范工程通用规范》 GB55029-2022

《消防设施通用规范》 GB55036-2022

《建筑防火通用规范》 GB55037-2022

《室外排水设计标准》 GB50014-2021

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007

《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012

《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008

《民用建筑电气设计标准》 GB51348-2019

《外壳防护等级（IP代码）》国家标准第1号修改单 GB/T 4208-2017/XG1-2024

《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》CJJ/T 120-2018

《安全防范工程技术标准》GB 50348-2018

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

《入侵报警系统工程设计规范》GB50394-2007

《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239—2019

《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014

《水污染源在线检测系统（CODCr、NH3-N 等）验收技术规范》 HJ-354-2019

《水污染源在线检测系统（CODCr、NH3-N 等）安装技术规范》 HJ-353-2019

……

2.2以上技术规范由承包人自备，如有不足之处或未能达到国家最新标准时，承包人应使施工及选用的设备和材料符合最新版本的国家标准、规范。

3．材料质量要求

3.1 材料选择

（1）本章节附件为“主要设备、材料备选品牌一览表”， 投标人在投标时必须按表中所列的备选品牌之一进行报价。

（2）本招标文件涉及的其他主要材料及零星材料，各投标人须根据设计施工图的要求及意图按中高档的用材标准进行选材并报价，所有建筑材料要求采用在行业内有一定知名度的品牌，并符合环保要求，严禁选择不合设计要求的低档材料进行投标报价及组织施工实施。

3.2 材料的质量保证

（1）在免费保修期内，承包人对有缺陷的部位必须无偿地给予修理与更换，并承担一切由此引起的对发包人或第三者的直接损失，除非该缺陷是由于人为破坏或合同规定的不可抗因素造成的损坏。

（2）承包人必须对所承包的工程的质量负全部责任，其责任不因其他材料生产商提供的保证书而减轻或更改。

（3）材料检验结果证明其有害物质含量指标超标的产品不得在工程上使用。

3.3 供应要求

（1）本次招标承包范围内的建筑施工材料均由承包人根据本招标文件、设计图纸和国家有关规定的具体要求进行采购、运输、检验、保管，但发包人保留变更和指定材料的权利；所有建筑材料须有产品合格证和质量保证书，应先送样品，样品经设计方、监理方、发包人确认与招标要求一致后封存，批量供应时应与样品一致，并经相关部门检验合格后方可使用。

（2）由承包人采购的主要建筑材料，当承包人选定的产品质量达不到设计要求和预期质量目标时，发包人保留更换的权利，且中标价不予调整。

4．工程管理的要求

4.1　本工程发包范围内的工程项目，未经发包人同意一律不得分包。一经发现立即取消承包资格，作违约处理，并承担由此引起的一切经济损失。

4.2 承包人应严格按已确认设计图纸和施工技术方案组织施工，并无条件地接受发包人委托的监理单位对施工质量的监督和管理。

5．电梯技术规格书

一、总则

此份技术规格书是招标文件的一部分，包括电梯的详细规格、条款和资料。

1.1 工作范围

承包人需按现场踏勘的实际情况、技术规格书、发包人提供施工图纸的要求完成所有设备、材料的设计选型、制造、运输、装卸、现场设备保管、现场电梯设备的安装、产品保护、调试及试运行、有关行业有关部门验收、培训、售后服务及维修、修复安装时被破坏的建筑和装修、清除安装过程中产生的垃圾等工作，全部费用包括在投标报价内。

1）承包人需按本技术规格书的要求完成设备的设计、制造、运输、装卸、保管、就位、安装、产品保护、调试试运行、培训及售后服务等工作。按工作顺序提交所需的无论其是否被明细列在合同文件中的所有资料，资料必须符合本技术规格书的要求。

① 提供的设备

提供的电梯须包括以下工作服务但不仅限于以下：

a．按发包人和设计需要完成设备的具体设计；

b．提供详细构造图、设备样本和使用操作说明书；

c．按发包人认可的尺寸和材料进行加工、制造、供货；

d．运输及保管：设备运输至发包人建设工地并负责卸货、设备保管、就位。

② 设备安装和调试

承包人需按发包人的要求和认可负责设备就位、安装和调试及试运行。

③ 设备安装验收合格，交付发包人使用以前的设备保护由承包人负责。

④ 质保期内的电梯维保服务。

2）这份规格书只是对电梯一些原则性要求，并不是详尽的要求，承包人有责任对设计符合技术规范、标准负责。

3）承包人须对招标文件中涉及到的专利负责，并保证不伤害发包人的利益。在法律范围内，所有文字、商标和技术侵权造成的相关费用，发包人概不负责。

1.2 设备清单和基本需要

详见第四条电梯的规格和要求。

二、总体要求

2.1工地条件

所有合同中提供的设备应能符合下列的环境条件，因此，当承包人提供设备时应考虑相应环境与条件，但不仅限于以下。

（1）适应性要求：

① 浙江台州—室外环境温度： -5℃—40℃

② 电源条件—所有提供的设备和元器件的安装须符合和适应下列条件，不包括在另行条文中的说明。

电压：～380V，3相，5线 ～220V，单相

频率：50Hz 电压波动：±7% 接地电阻要求：≤1欧姆

（2）抗地震要求：

所有提供的设备，须适应6度地震烈度，建筑结构未受偏差影响的前提下，能正常运行。

2.2 产品标准和规范

本招标文件成文时，下列所示标准和规范均有效。所有标准和规范都有可能被修订，如有修订，承包人应符合最新版本要求。

（1）中华人民共和国标准和国外标准

由承包人提供的所有产品和服务须符合下列规范、条例及标准

·中华人民共和国的国家标准：电梯制造和安装安全规范（GB7588）

·中华人民共和国的国家标准：电梯安装验收规范（GB10060）

·中华人民共和国的国家标准：电梯技术条件（GB/T10058）

·中华人民共和国的国家标准：电梯试验方法（GB/T10059）

·中华人民共和国的国家标准：电梯工程施工质量验收规范（GB50310）

·电梯监督检验和定期检验规则（TSG T7001）

·浙江省消防部门的条例

·电力部门的供电规章条例

·其他有关的中国标准和规定

·由发包人认可的其它国家的其它权威标准。

（2）承包人遵守不仅限于此规格书中的标准时，应向发包人及时解释清楚。

2.3 制造监制和出厂检验

（1）在设备制造期间，发包人有权在适当的时间到制造厂进行制造监制，在制造监制期间，制造商有责任提供有关设备包括各种数据、设备结构图和部件图的详细中文资料。主要部件和电气部件及总体工程的检验都应在工厂内结束。承包人须提供由发包人工程师认可的一整套检验标准和计划。所有检验应严格地按照认可的方式进行。在检验结束后，承包人须提供必要的技术数据和图纸，并提交一份测试报告给发包人，但发包人的工厂检验并不解除制造商对所有产品在制造质量上应负的全部责任。

2.4 所需资料

2.4.1合同签订后须提交下列所有文件：

（1）接到发包人通知10日内，承包人须按建设进度要求提供下列资料：

·井道施工图；

·电梯机房的施工图及对发包人的要求；

·电路图；

• 接线图；

• 接地方式；

• 承包人认为有必要提供的其他文件和技术资料。

（2）设计图纸要求

• 图纸一式六份在接到发包人通知后10个工作日内需交发包人审查并认可。

• 如果有任何图纸未被认可，须由承包人按发包人建议做好修改，并再次送审直到认可。

（3）图纸审查包括：

a. 所有对土建的要求需符合现有的实际情况，包括荷载、打孔位置和尺寸、预埋件、吊装预留孔、吊装荷载、通道、用于固定的一些细节等。所有对土建工程的要求须送交发包人审查，以便审查有效。

b. 主要设备和装置须按额定值、外形、尺寸、表面装饰、维修、更换、安装方法等方面加以阐明。

c. 与其它设备系统（如防火系统、电气设备等）的连接示意图及工作范围。

d. 设备及装置的布置图、辅助线路图等等。所有设备、装置的线路图，都须用特殊的线标明，以防与其它线混同。

e. 主要设备的交货程序，外形尺寸、重量和预留吊装位置和吊勾。

f. 主要设备的电源负荷和通风降温要求。

（4）承包人须在完成合同范围的安装和调试工作后，两星期内提交所有相关的安装记录和工序验收记录，并且在一个月内编写并提交竣工图。

（5）在培训期间，承包人须免费提供中文培训材料给发包人。

（7）在试运行前两周内，承包人需提交包括竣工图、控制、操作和维护手册一式六份，以便于发包人和相关人员能预先对将要运行的设备和系统有所了解。

每本手册应包括下列基本材料。

• 所有设备规格和详细操作说明。

• 系统和主要部件常见故障说明，包括零部件图和总图，说明书应包括备件清单、操作和维修方法。

• 例行维修保养项目和期限的建议。

• 紧急安全措施的建议。

• 紧急维修中心电话号码、地址，维修人员的电话号码。

（8）在设备测试期间，承包人须提交一式6份各式报告给发包人。

2.4.2 提供资料时间

承包人须在接到发包人通知后，制订出提交资料的进度表，此进度表应为发包人所认可，并应符合设计、制造、土建、安装、调试等工程建设进度的需要。

2.5 技术培训

（1）承包人须对发包人的2名技术人员、维修人员及操作人员进行培训。培训为工地培训。

（2）承包人提供的负责培训的人员应具备同类产品5年以上的维修经验。

三、需要完成的工作

3.1制造、供货、安装及协调

(1) 承包人对供货、安装、调试、试运行等负责，直至拿到质量管理部门和技术监督局的验收证书，验收费用包括在合同价中不再另行计取。

(2) 安装计划

承包人须提供与工程建设总进度相适应的安装计划，并须由发包人认可。

(3) 安装期

安装计划由承包人自行安排，要求满足发包人进度计划。

(4) 设备的各个部件须防火、耐压、漏电保护，易清洗及易维修，并符合有关规定。

(5) 沟槽与通道

任何在土建结构内的挖掘，都须在具体施工图中标明，并提交发包人认可。井道内及机房内的所有工作（包括井道照明和爬梯）均由中标单位负责。

(6) 安装管理

现场安装须符合国家的相关条例，服从监理单位的管理和检查，承包人须派有五年以上工作经验及有相似规模工程管理经验的工程师负责安装监督，并需在安装期内提交他们的工作报告。发包人保留变更人员的权力。

(7) 认可

设备安装须取得有关部门的认可，承包人有责任提供相关的认可文件及证书。

(8) 保证设备在起吊、运输装卸过程中的安全。

在安装期间，承包人负责运输、卸货、安装中需要的起重、运输所需辅助设备，所有这些设备都须符合安全作业要求。

(9) 完工装修

在进入完工装修之前，所有不需要特殊装修并且是暴露的钢制件应在表面进行除锈防腐处

理，若是非暴露的零件、部件、机器等，可在制造时进行除锈、防腐蚀处理。

3.2　测试和试运行

(1)　工具、材料、仪器设备和劳务人员

承包人应派有五年以上工作经验的工程师在现场负责测试和调试，以检测其设计、制造、运行效果等。并提供所有测试和调试所需的工具、材料、仪器和劳务人员。

(2)　程序和表格

承包人须在安装结束前4个星期，提交测试和调试方法及记录表格给发包人。

(3)　测 试

部分或全部测试需根据实际情况在安装期内或后进行，承包人在调试测试后5个工作日内提交测试报告给发包人。如发包人对测试报告有疑问，发包人有权指定有关部门进行测试，如所疑属实，测试费用由承包人负责，承包人负责处理问题，直至合格。如所疑不实，测试费用由发包人自负。

(4)　试运行

设备试运行应在有关部门及发包人有关人员的监督下进行。

试运行起算时间：电梯完成安装调试，经当地特种设备检验机构监督检验合格并取得电梯使用登记证书，正式移交发包人投入使用之日起开始计算。试运行结束时间：自试运行起始日起连续满3个自然月。

3.3　验收

(1)　产品保护

工程完成后，承包人须负责全部设备的保护和清洁工作，直至设备验收合格并正常运行后为止。在安装过程中，如由于中标方原因导致建筑结构或其它设备被损坏，承包人将要负责修理或赔偿损失。

(2)　验收合格条件

a．运行结果符合产品标准和技术规格书及合同要求。

b．在进行测试和验收运行过程中发生的故障已被消除并得到发包人的认可。

c．所有合同中规定的货物和材料都已提交。

d．设备在交由发包人使用之前已通过技术监督局及有关部门的验收并得到使用证书。

e．整套设备图纸及技术文件都已提交并得到接受。

3.4　3个月试运行期

试运行期间有关电梯的一切费用由承包人负责。

3.5　售后服务

(1) 维修人员接到维修电话后须在半小时内赶到现场，并提供不间断的服务直到结束。维修点需提供足够的备件以适应维修需求，而且必须具备24小时服务和承担所有维修服务的能力。

(2) 承包人须对合同中规定的整套电梯（包含灯、风扇、操作盘按键等易耗品）提供至少24个月的质保期及免费维修和保养，时间从验收之日算起。

(3)　在质保期内的工作应包括对所有电梯每月**至少2次**的常规检查、调整和润滑。具体的操作程序和内容须在投标时说明。

(4) 质保期内承包人须自行付费，负责修理和替换任何由于设备自身的质量问题造成的损坏及故障。

(5) 在缺陷保修结束时，须由专业工程师对电梯进行另一次测试，任何故障须由承包人自费解决并取得发包人的同意。

(6) 修好后，承包人需一式两份报告给发包人，包括故障原因，解决措施，完成修理所费时间及恢复正常运行日期。

3.6　备件供应

承包人对各种型号的设备须提供足够的备件、附件和易损件并保证是原厂生产的产品，以满足设备正常运行的需要。

3.7　检验和维修设备及工具

(1) 须提供足够的常用检修设备。这些设备及工具不能在安装时使用。

(2) 所有测试需要的附件、零部件和中文操作维修手册应与检修设备一并提供。

(3) 所有检修设备使用的交流电应为50Hz、220V、单相、三线，并能在±7%的压差下正常运行。

3.8商标与铭牌

承包人提供的设备，其铭牌、使用标记、警示标记都应表示清楚。

四、电梯的技术规格和要求

4.1电梯技术参数(详见图纸），其中轿厢高度需大于等于2.4M。

4.2电梯装修要求：

客梯、无障碍、消防电梯装修要求：

部位	装 修 要 求	备 注
轿 厢 壁	采用304发纹不锈钢，轿厢壁厚度不小于1.5㎜。运输及安装阶段采用成套亚	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。

	克力保护板全覆盖保护轿壁及边角。	
地　　面	采用大理石	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。
轿 厢 顶	轿厢顶含灯光，通风扇，配备不小于1.5P空调；轿厢顶需留有摄像机孔及高清视频网络信号线，随行电缆中应附视频及音频电缆。	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。
轿　　门	采用304发纹不锈钢。红外线光幕保护，光束不小于154束	
操 纵 盘	采用发纹不锈钢面板及机械式按纽（含盲文或触摸按钮）	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。
轿厢内的液晶显示	彩色液晶显示、规格不小于10.4英寸	
踢 脚 板	SUS-304发纹不锈钢	不允许采用夹层钢板
轿厢门坎	冲压硬质铝合金	
厅 门 坎	冲压硬质铝合金	
厅　　门	采用304发纹不锈钢，厅门总厚度不小	对开
小门套	层层发纹不锈钢标准小门套厚度不小于1.5mm。	
呼梯盘及显示	微动发光照明的按钮，每层均有每层均有楼层显示、运行方向显示、故障显示和检修显示。液晶显示首层为10.4英寸分体式彩色液晶显示，其余层楼层4.3英寸一体式彩色液晶显示。	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。
无障碍电梯	无障碍电梯另外要求：设置满足无障碍电梯要求的轿厢操作盘、设置盲文按钮、设置中文语音报站、正对厅门侧轿壁设置304镜面不锈钢、设置三侧发纹不锈钢扶手。	

客货梯电梯装修要求：

部位	装 修 要 求	备 注
轿 厢 壁	轿厢喷涂钢板	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。
地　　面	SUS-304发纹不锈钢板	发包人可在样本范围内任意选

		择，电梯承包价不变。
轿 厢 顶	轿厢顶含LED灯光照明和通风扇、配备不小于1.5P空调	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。
轿　　门	轿厢喷涂钢板。红外线光幕保护，光束不小于144束	
操 纵 盘	采用SUS-304发纹不锈钢面板及金属按钮；滚动点阵显示。	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。
踢 脚 板	SUS-304发纹不锈钢	
轿厢门坎	冲压硬质铝合金或钢板铣槽	
厅 门 坎	冲压硬质铝合金或钢板铣槽	
厅　　门	采用304发纹不锈钢，厅门总厚度不小于1.5mm。	
门套	小门套：层层SUS-304发纹不锈钢小门套。	
呼梯盘及显示	微动发光照明的按钮，每层均有楼层显示、运行方向显示、故障显示和检修显示，液晶显示。	发包人可在样本范围内任意选择，电梯承包价不变。

注：（1）装修要求由承包人自行配置，以上发纹不锈钢型号均为304。

（2）供货前提供品牌商设备产品样本供发包人选择。

4.3.控制方法

电梯应采用电脑控制系统，微机模块化结构进行驱动控制、运行控制、操作控制、故障诊断能力。开门系统采用VVVF门机系统。

4.4、驱动方式：

驱动系统采用交流变频变压控制系统（VVVF）。

4.5、操作方式：

电脑全集选控制，并联运行也能脱离并联独立运行。

控制系统应在最短时间内在电梯当前位置响应召唤，当主要电脑出现错误时，各电梯应提供备用系统功能单独为层间服务，并能同时继续服务。

4.6基本功能

承包人提供的电梯应包括但不仅限于下列，当承包人推荐的其它合适的功能可能被接受。

序号	功能	功能描述

1	超重警告	在轿厢内的操纵盘上装有声音警报装置：电梯启动前称重，当电梯超重时，不允许关门起动，门必须打开,并同时发出声光警报，当超重现象消除时，警报自动解除，电梯恢复正常运行。
2	轿厢开关门保护	当电梯开门时间超过预定值时，电梯会强行关门而应答其他信号。当电梯强行关门几次未能关紧，电梯将打开轿门，停止运转，内外呼梯信号均被自动取消。
3	报警铃	在轿厢内的操纵盘上装一按钮，若事故发生，按下操纵盘上的警铃按钮，向安全中心呼叫，在轿厢顶和一楼井道的铃声响起。
4	火险紧急返回	假如火险发生，电梯接到消控中心发出的火警信号后自动回到设定层，电梯回到设定层后反馈给消控中心一个已到设定层的信号；承包人须提供一个对从安全中心传来信号可接收的条件。
5	五方对讲（其中无机房电梯为四方对讲）	按下轿厢中的紧急呼叫按钮能向控制柜、安全中心、底坑、轿顶呼叫。控制柜与安全中心能分别呼叫该台电梯。投标报价中须含轿厢内、安全中心、底坑、轿顶的对讲设备、分机及调试费用。
6	轿厢紧急照明功能	当照明断电，紧急照明灯会自动打开，当照明电源恢复正常时，紧急照明灯自动熄灭。
7	自动停止轿厢照明、通风装置	如果电梯停用超过设定的时间，自动关停轿厢内的照明灯及通风装置，以节能，如遇召唤再自动开启。
8	满载不停	具备功能
9	基站关机	具备功能
10	错误指令取消功能	具有轿厢内手动消除错误指令功能（暂时按双触消除考虑）
11	监控	轿厢内预留摄像机孔随带视频电缆，并有电梯运行监控接口。
12	自动调整开门时间	按照召唤是层站召唤或轿厢召唤的区别，自动调整保持开门时间
13	语音报站	轿厢内及楼层到站钟
14	控制柜计数器	控制柜内须设有运行次数计数器
15	随行电缆	要求含有视频、音频随行电缆
16	免触式红外光幕	门开启与关闭期间，基本覆盖出入口整个门高度
17	消防员操作（消防梯）	当系统消防模式设定为消防员模式，消防按钮按下时，电梯立即消除所有指令和召唤运行返回消防基站，而后进入消防员操作模式，没有自动开关门动作，只有通过开关门按钮，点动操作使开关门动作，这时电梯只响应轿内指令，且到站后消除已登记的所有指令。
18	司机服务	根据轿厢操作箱上的开关，使电梯由自动操作改为司机操作。
19	即时关门	电梯停站时，按下关门按钮，门立即被关闭。

20	再平层功能	具有精确再平层功能。
21	强制关门	如果电梯门保持打开的时间超过了预定时间，临时性强制功能自动工作，从而把门关闭。
22	停电应急装置	停电时，应急装置提供电源，电梯驶往最近层站，自动开门，疏散乘客。
23	物联网功能	须满足台州市特种设备检检测研究院检验要求。
除以上功能外电梯，电梯还应配备常规标准功能，承包人应详细列出所供设备的具体功能，供发包人参考。		

4.7 安全设备

承包人提供的电梯应包括（但不仅即于）下列设备。其应符合最新国家标准中的规定。

（1）断相和错相保护。

（2）上、下络点开关和上、下极限开关。

（3）缓冲器。

（4）限速器。

（5）安全钳。

（6）紧急停止按纽。

（7）层门安全设施。

（8）轿门安全设施。

（9）层门闭锁保护。

（10）电气短路保护。

（11）主电机过载保护。

（12）电机绝缘等级为F级，防护等级≥IP55。

五、制造

承包人提供的设备部件应按标准制造，并有替换性和精确装配性。特别对于主机、开关门系统、主控制柜等电梯部件的装配应在工厂完成。

六、设备性能

6.1提供的电梯设备应在噪音、振动、减速箱的油渗漏、设备可靠性、性能等方面需符合GB10058标准和相应的国际标准。

6.2提供的电梯以下内容参数须满足国家规范要求：电梯的水平、垂直振动加速度、起制动加减速度、噪音指数（机房、轿内、开关门）。

七、其他

(1) 在工地的建设活动中，承包人有责任与监理单位及其它供应商保持联系和合作。在安装期间，承包人应遵守有关部门的管理，并遵照相关的规定。

(2) 承包人应与所有相关的部门相联系，获得相关认可，以便设备能及时投入服务。并提交相关文件图纸资料等。

(3) 承包人有责任防止所有电梯在未经正式认可便使用，而应根据发包人需要，得到认可后再投入运行。

（4）电梯轿厢成品保护：轿厢墙面和顶面采用亚克力板保护。

（5）电梯小门套与井壁之间采用白铁皮封堵。

（6）电梯门槛与楼层之间采用3㎜厚钢板封盖。

6．工艺设备及安装采购技术规定

台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（施工总承包）

工艺设备及安装采购

技术规定

2026年11月

目 录

封面 1

1 目 录 2

第一章 招标公告 28

1. 招标条件 28
2. 项目概况与招标范围 28
3. 投标人资格要求 28
4. 招投标方式 29
5. 招标文件的获取 30
6. 投标文件的递交 30
7. 行政监督部门 30
8. 联系方式 30

第二章 投标人须知 31

投标人须知前附表 31
投标人须知 56

第三章 评标定标办法 70

第一节 评标办法 70
第二节 定标办法（适用于“评定分离”项目） 82

第四章 合同条款及格式 86

第一部分 合同协议书 87

第二部分 通用合同条款（略） 92
工程质量保修书 135
第五部分 工程建设项目廉政责任书 138

第五章 工程量清单编制 140

第六章 图纸（另册） 144

第七章 技术标准和要求 146

1. 工程概况 146
2. 技术规范及标准 146
3．材料质量要求 149
4．工程管理的要求 150
四、电梯的技术规格和要求 156

3 总则 167
3.1 说明 167
3.2 工程概况 167
3.3 项目现场 173
3.4 设备品牌 174
3.5 分界面 174
4 通用条款 176
4.1 产品标准规范 176
4.2 图纸和技术文件的提交 177
4.3 监造及工厂检验 178
4.4 设备安装及调试 179
4.5 验收 180
4.6 业主人员的培训 180
4.7 售后服务 180
4.8 附件、专用工具、润滑剂和备件 181
4.9 运输包装和保护措施 182
5 机械设备通用技术规定 183
5.1 材料 183
5.2 铸件 183
5.3 焊接 183
5.4 锻件 184
5.5 平衡件 184
5.6 螺母、螺钉、垫圈和螺栓 184
5.7 紧固螺栓 184
5.8 润滑 184
5.9 金属构件的装涂保护 185
5.10 铭牌，标签和警告牌 189
5.11 安全罩 189
5.12 管道工程 190
5.13 铸铁管以及配件 190
5.14 钢管及异型钢管 191
5.15 镀锌钢管 192
5.16 PVC-U管和配件 193
5.17 铜管压力配件 193
5.18 化学药剂管和软管 193
5.19 接头 193
5.20 管道连接器（伸缩接头） 193
5.21 齿轮箱 193
5.22 压力表具 194
5.23 安全链条 194
5.24 梯子和楼梯 195
5.25 工业走道板和踏脚板 195
5.26 扶手 195
5.27 噪声 195
5.28 振动 196
5.29 安全保护 196
6 机械设备一般技术规定 197
6.1 蝶阀 197
6.2 闸阀 199
6.3 止回阀 201
6.4 铸铁镶铜闸门 203
6.5 不锈钢渠道闸门 205

6.6 铝合金叠梁门.....207
6.7 不锈钢调节堰门.....208
6.8 不锈钢出水槽.....210
6.9 不锈钢堰板.....210
6.10 旋页控流闸.....211
6.11 钢丝绳牵引格栅除污机.....213
6.12 回转式格栅除污机.....215
6.13 无轴螺旋输送机.....218
6.14 内进流格栅除污机及配套设备.....220
6.15 不锈钢垃圾小车.....226
6.16 潜水离心泵.....226
6.17 潜水搅拌器.....231
6.18 潜水轴流泵.....235
6.19 潜水推流器.....240
6.20 卧式离心泵.....243
6.21 水平排砂螺杆系统.....245
6.22 立式涡轮搅拌机.....247
6.23 板式微孔曝气器.....248
6.24 精确曝气控制系统.....252
6.25 转子泵.....257
6.26 非金属链式刮泥机.....258
6.27 智能无缠绕排泥流量套筒阀.....265
6.28 高效沉淀池（性能包）.....267
6.29 反硝化深床滤池（性能包）.....272
6.30 混凝剂加药系统.....279
6.31 助凝剂加药系统.....282
6.32 碳源投加系统.....285
6.33 加氯消毒系统.....288
6.34 洗眼器.....290
6.35 空压机.....291
6.36 罗茨鼓风机.....291
6.37 磁悬浮式离心鼓风机.....293
6.38 自动卷帘式空气过滤器.....299
6.39 污泥浓缩脱水系统（性能包）.....300
6.40 污泥储存和输送系统.....307
6.41 污泥脱水加药系统.....314
6.42 起重设备.....316
6.43 不锈钢水箱.....317
6.44 除臭系统（性能包）.....317
6.45 移动式膜罩系统.....321
6.46 电脉冲调质系统.....322
6.47 一体化风量指示器.....324
6.48 电动执行机构.....325
6.49 气动执行机构.....329
7 仪表及控制系统的一般技术规定.....330
7.1 总则.....330
7.2 合同范围.....330
7.3 特别说明.....332
7.4 一般技术要求.....332
7.5 标准.....333
7.6 环境条件.....333
7.7 电气条件.....334
7.8 外壳.....335
7.9 材料.....335

7.10 自动化控制系统总体要求.....337
7.11 中央控制室主要设备要求.....345
7.12 现场控制站设备要求.....366
7.13 仪表.....375
7.14 摄像系统.....394
7.15 门禁系统.....400
7.16 周界入侵报警系统.....402
7.17 车辆管理系统.....404
7.18 火灾自动报警系统.....406
7.19 移动通信室内信号覆盖系统.....410
7.20 无线WIFI通信覆盖系统.....410
7.21 定位管理系统.....411
7.22 网络安全防护系统.....412
7.23 智能加药系统.....432
7.24 综合信息化管理系统.....433
7.25 光/电缆及安装附件.....445
7.26 防雷和接地.....447
7.27 无人机巡检系统.....450
3、无人机信息化标准体系.....451
4、无人机安全标准体系.....451
8 仪表及控制设备安装工程.....453
8.1 总则.....453
8.2 标准.....453
8.3 范围.....453
8.4 仪表及自控设备安装.....454
8.5 参考标准.....454
8.6 仪表设备安装.....455
8.7 自控设备安装.....456
8.8 摄像设备安装.....457
8.9 电缆及光缆安装.....457
8.10 电缆保护管.....458
8.11 电缆桥架.....459
9 电气设备一般技术规定.....461
9.1 总则.....461
9.2 10kV开关柜.....472
9.3 变压器.....481
9.4 低压开关柜、MCC柜和母线槽.....485
9.5 智能配电系统.....501
9.6 动力配电柜（箱）.....505
9.7 设备控制柜（箱）.....507
9.8 电源检修箱.....509
9.9 就地按钮箱.....509
9.10 电动闸门、闸阀、阀门机电一体化执行机构.....510
9.11 电缆.....510
9.12 设备配套提供的水下电缆.....514
9.13 电缆的安装附件.....515
10 电气设备特殊技术规定.....518
10.1 电气设计总要求.....518
10.2 电源.....519
10.3 10kV空气绝缘可移开式高压柜.....520
10.4 10kV负荷开关柜.....520
10.5 高压柜的辅助屏.....521
10.6 电力模拟屏.....521

10.7 变压器.....522
10.8 密集型母线槽.....523
10.9 低压开关柜.....523
10.10 动力配电柜（箱）.....525
10.11 设备控制柜（箱）和接线按钮箱.....525
10.12 电源检修箱.....527
11 安装工程技术规定.....528
11.1 概述.....528
11.2 工艺要求及管道安装技术要求.....529
11.3 钢管及不锈钢管道安装施工及验收标准.....534
11.4 金属管道的维护保养.....553
11.5 安装材料及小件物品.....554
11.6 电气设备安装技术要求.....555
11.7 电气设备安装.....557
11.8 自控及仪表安装技术要求.....569
12 工程联动调试和试运行.....576
12.1 安装工程完工验收.....576
12.2 竣工试验和竣工验收.....576
12.3 性能担保测试.....577
12.4 最终性能测试申请.....578
12.5 最终验收和工程接收.....579
12.6 培训.....579
13 工艺设备技术特性表.....581
14 技术偏离.....583
第八章 投标文件格式.....590
建设工程施工投标文件.....591
投标文件资格审查资料.....592
技术标.....612
资信标.....618
商务标.....626

3 总则

本次招标文件分为招标文件、技术规定、招标附图和工程量清单等，如本技术规定与招标文件其他部分（商务条款、招标图纸、工程量清单）存在矛盾或不一致的地方，均以不增加发包人承担额外费用为前提，按照技术最高要求或最利于发包人的原则处理上述存在的矛盾或不一致的地方。

3.1 说明

承包商应根据招标文件要求提供装配完整的机械设备，并配套设备安全、可靠运行所必须的附件。

承包商应提供机械设备安装用的所有紧固件、备品备件，并应符合招标文件中一般技术规范的要求。

机械设备应配套提供电气控制箱及所有动力与控制电缆，电缆长度应满足现场使用要求。

承包商负责所有招标范围内的设备安装、调试与试运行。设备安装、调试与试运行应包括系统带水调试与控制系统调试。

投标商应根据设计图纸校核设备选型，在保证土建尺寸不变的前提下，提出适宜的设备选型方案。投标商一旦中标，须对投标方案的技术可行性与设计院沟通，并须保证所选方案能够保证达到工艺要求。

承包人应考虑到在本标提交资料前土建已实施的情况，若提供的设备安装时与先前土建施工的预埋件、预留孔洞位置存在偏差，本标承包人应承担因此偏差引起的调整和返工费用，包括重新开凿、开孔洞、预埋管配件等直至满足安装要求。

承包商在投标阶段应对设计文件和招标文件进行校核，如发现设计有误，招标文件或设计文件存在缺陷，将妨碍上述要求功能的实现，并可能导致达不到处理标准时，承包商有义务在招标文件规定的时间内向招标方提出修改意见，供招标方参考，并由招标方在招标文件规定的时间内回复确定是否采纳。

招标文件附图与技术规定是互为说明的文件，具有同等效力，若某些情况只在其中一种文件中加以说明时，承包商不得将其作为工作中出现疏漏的借口。

承包人应充分考虑到污水处理厂的特殊环境条件，对设备的设计、制造的等采用相应的防腐、防潮处理以适应恶劣的环境条件，保证设备耐腐蚀耐潮湿，并能安全可靠运行。如有H_2S和NH_3-N产生的密闭空间，需视情况考虑采用防爆电机。承包人投标时须注明，并提供书面承诺。

下列附表详细列出了承包人应提供的货物。无论在合同已列出或合同未列出的，它不完全等同于承包人须提供的设备的数量清单，所有技术规定或图纸上列出的都被视为包括到投标人的设备价格中，对工程安装各个方面的完成是必须的、都应包括的。承包人有责任提供完整的工作系统。承包人有责任保证自己设计的各个方面与技术规定章节中的细节完全符合，并作为对设计和工程实施负全面责任的合同方进行工作。

本技术规格书仅规定主要设备技术要求，未规定的设备品牌、技术参数原则上必须经业主确认后才采购。

3.2 工程概况

3.2.1 项目名称

项目名称：台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程

3.2.2 项目地点

结合国土空间规划及周边区域现状情况，台州湾新区污水处理厂位于十塘路以东，兴生路以北，现状

椒江污水处理厂三期工程南侧，总用地面积约99652 m²，厂址用地规划性质为排水用地。



项目位置图

3.2.3 工程内容

本工程新建台州湾新区污水处理厂一座，采用全地上集约式（地下箱体地上建设）建设型式。污水厂土建设计规模15万m^3/d，本次设备安装规模10万m^3/d。

3.2.4 设计进出水水质

本项目为新建工程，进水水质参考现状椒江污水厂三期进水水质综合考虑，设计出水水质主要指标执行浙江省地方标准《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB 33/2169—2018），其余指标执行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准，同时主要指标满足《台州市城镇污水处理厂出水指标及标准限值表（试行）》中的限值（其中氨氮从严执行设计值1.5mg/L）。如下表所示：

污水厂设计进出水质（单位：mg/L）

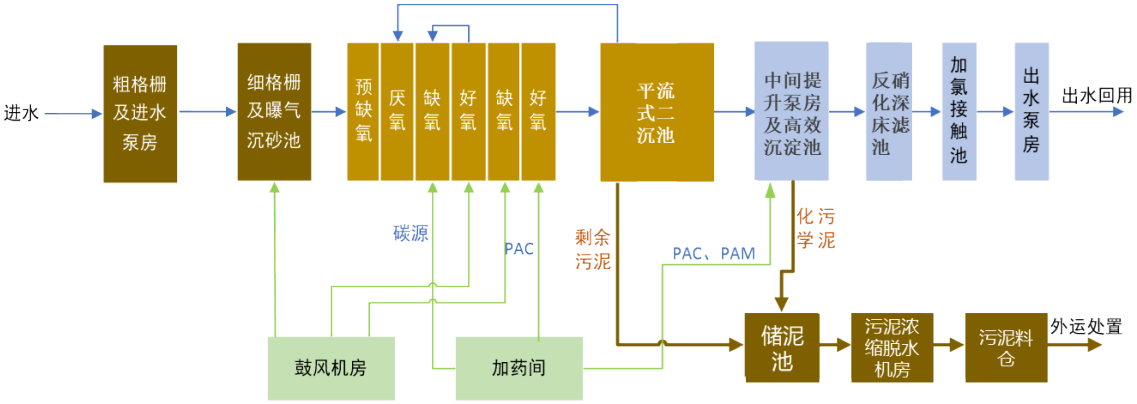
指标	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	TP	粪大肠菌群数（个/L）
设计进水水质	420	175	350	30	45	6.5	——
设计出水水质	≤30	≤6	≤5	≤1.5	≤10（12）	≤0.3	≤1000

3.2.5 处理工艺

根据上文论述分析，在满足出水稳定达标的情况下，综合考虑环境、技术、经济以及可用占地等相关因素，本工程提出的工艺方案为：

污水处理主体工艺：粗格栅及进水泵房+细格栅及曝气沉砂池+五段Bardenpho生物反应池+二沉池+高效沉淀池+反硝化深床滤池+加氯接触池。

工艺流程



3.2.6 总平面设计

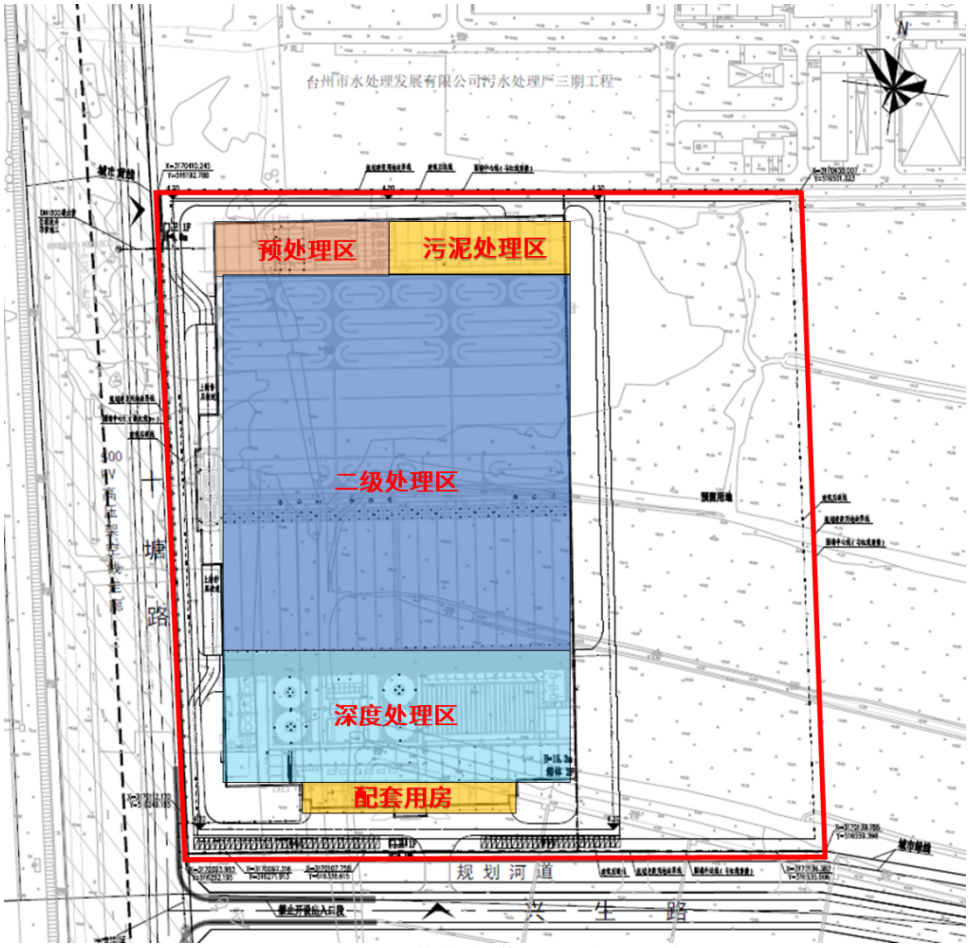
根据前文论述，本工程采用地上集约式（地下箱体地上建设），除门卫外、其余所有建筑均布置在箱体内。

总图布置充分考虑进出水条件、地形、周边道路以及常年主导风向（东北风）等因素，在满足工艺流程简洁，水流顺畅的前提下，厂区平面布置按照不同的功能分区将整个厂区分为：配套用房区、污水处理区和污泥处理区等。

本工程进水管道靠近厂区西北侧，为便于进水管的接入，在进行箱体布置时，将预处理区布置在箱体西北侧，生物处理区位于预处理区南侧，生物处理区再往南为深度处理区域和加药区，污泥处理区位于箱体东北角。配套用房位于箱体最南侧。

1.操作层（检修层）

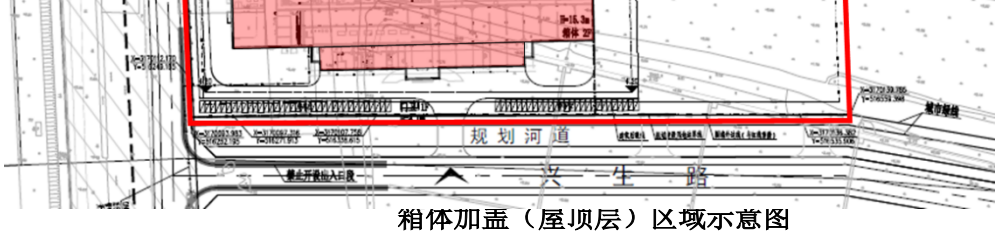
污水处理厂操作层（检修层）位于池顶，与上部区域通过顶板及覆土完全分隔，设计厂外地坪标高4.20m，池顶标高11.20m-9.50m，通过步梯、西侧机动车道上至池顶完成日常巡检、设备维护等工作。整个箱体四周均设置宽度6.0m的地面道路，方便消防车辆、检修、运输和管理车辆的运行管理。根据工程需求，同时在检修层设置变配电间及鼓风机房、除臭装置等配套设施。其余空间为水池加盖。



箱体操作层及地面层布置图

2.屋顶层

屋顶层上盖厂房，具体以业主提供的方案为准。



箱体加盖（屋顶层）区域示意图

整个厂区从总体上精准布局，合理划分功能区及近远期工程衔接，在用地布局上做到“不拘谨、不滥用”，科学合理布局，为远期不可预见因素及远景发展充分留白。污水主要处理构筑物均加盖绿化，整个厂区一体化统筹构建蓝绿交织、清新明亮。本次总平面布置体现以下特点：

（1）景观融入、环境友好

本工程选址周边为农田、河道及绿化用地，出水标准要求高，构建筑布置较为紧凑，在满足污水处理功能需求基础上，通过优化场坪及高程总体布置，摆脱传统污水厂“工业化”厂区布局，主要构建筑物采用“消隐”、“嵌套式”形式，在用地较为紧张的前提下，充分挖掘可种植空间，提高厂区景观绿化率，致力于建设环境友好型污水处理设施，打造环保科普教育基地，以满足社会、经济、环境协调发展的需要。

（2）构筑物相对集中布置，合建构筑物较多，布局灵活，节省土地；

本次设计尽量考虑将构筑物相对集中布置，在满足管线安装和检修通道的基础上，适当压缩构筑物之间间距，加大污水、污泥处理区与管理区及厂区与周边道路之间的绿化面积，处理构筑物共壁布置，生产建筑物置于池体上方，节省土地，改善污水厂景观效果。

（3）各处理单元功能分区明确，确保整个流程简捷、顺畅；

平面布置中，充分考虑污水处理设施北侧进水、南侧出水的实际，将污水处理构筑物自北向南布置，整个处理构筑物的布置与进、出水方向顺接，避免无效的水流反复，做到整个处理流程顺畅，水流流向简捷有效。

在厂区平面布置中，尽量将各功能处理构筑物分区域相对集中布置，各区域内污水处理厂污水处理、污泥处理区布置分明，预处理、二级处理、深度处理和附属设施都相对集中布置，做到分区明确，功能分明。

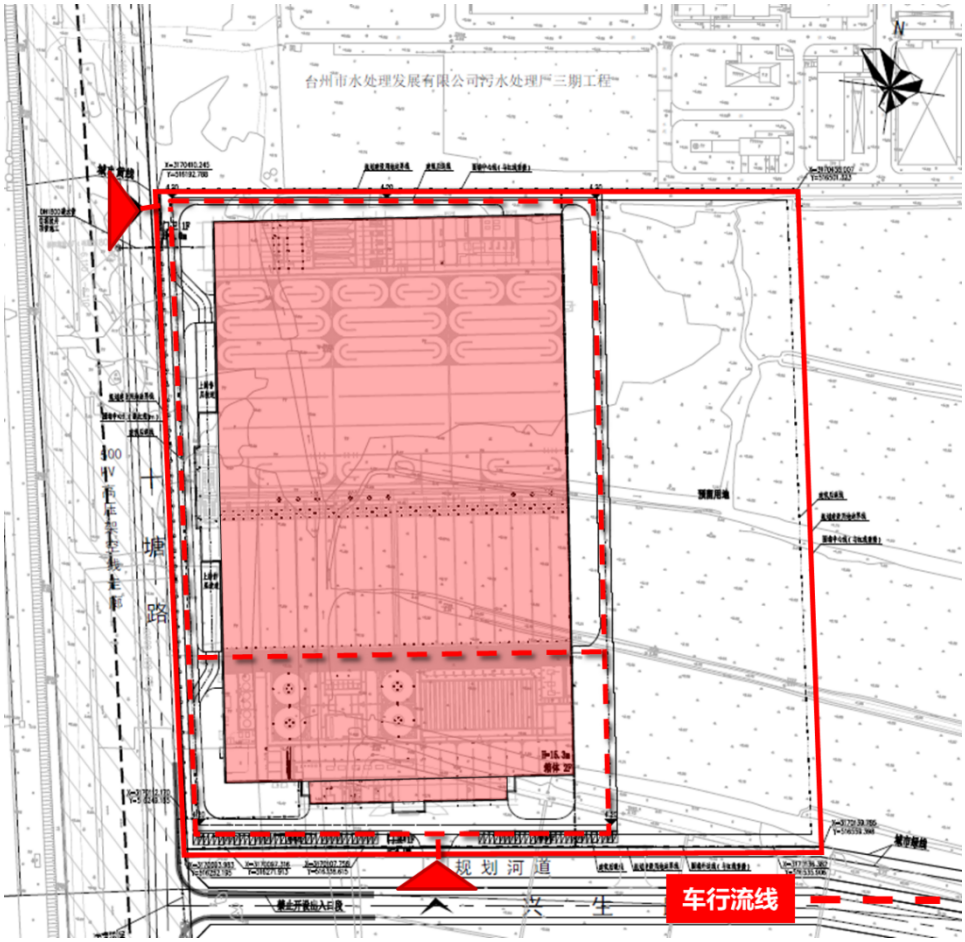
（4）实现物流通道、巡检通道和参观通道的分离

充分考虑各功能区在物料运输，人员巡检、参观流程上的实际需求，在进出通道、与管理接待区的距离、各区域之间衔接等方面予以优化，其中管理区与箱体合建，便于参观人流通道的布置；人员值班室与曝气区、加药间、污泥脱水间等需要重点值守的区域距离均较近，便于人员巡检和运行条件的控制。药剂、污泥等可通过厂区西北侧的物流出入口进行运输，避免对管理区和参观人流的影响。

3.2.7 厂区道路设计

厂内道路布置满足以下要求：满足人流、货流和消防、安全的要求，做到人行便捷、货流顺畅、内外联系方便，与厂外道路布置相协调，与厂区主要建筑轴线平行或垂直，形成规则、整齐的道路网，与厂区竖向布置相协调；利于场地及道路雨水排除。

厂区共设2个出入口，西侧进厂主干道路宽度为7.0米，东侧进厂道路及厂内其他道路宽度为6米，形成环形消防车道，交叉口路面内边缘转弯半径为9.0米。新建的引道可采用花砖铺设，达到既实用又美观的效果。厂区新建道路净空高度不小于4.0 米，交叉口路面内边缘转弯半径为不小于9.0 米，保证消防通道畅通，满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）7.1.8 的规定要求；厂区西侧出入口及南侧出入口与厂外道路相连，满足厂区的运输通行和消防要求。



厂区道路及流线图

3.2.8 厂区管线设计

厂区管线主要布置于道路下方及周边绿化带内，管线类型包括污水处理系统工艺管道、厂区给水、雨水、污水、中水管道及电力、通讯、自控缆线等，管线较多，交叉较为复杂，其布置应在满足功能要求的同时，以达到经济实用的目的。各构（建）筑物间的连接管道，尽量以直线形式连接，缩短距离，减少交叉；充分利用地形坡度敷设重力流雨水管道和污水管道；当交叉点上各管道高程发生矛盾时，按照压力管道避让重力管道，小管让大管的原则解决。电缆沟埋深为1m，如遇交叉管线，交叉管线为压力管时考虑在交叉处将交叉管线倒虹处理；交叉管线为重力管时，考虑将电缆沟切断，电缆改为套管敷设。

3.2.9 工艺管道

进厂污水管采用1根DN1800管道接入进水泵房，进水泵房出水经提升后进入后续处理构筑物。

污水经预处理、二级处理和深度处理后最终低压排入农业生态园（湿地）。尾水排放管及排放口按远期15万m^3/d建设。

根据《室外排水设计标准》的要求，“压力管道的设计流速宜采用0.7m/s～2.0m/s左右”。本工程尾水排放量为15万m^3/d，采用1根DN1400排放管，管内高峰流速为1.70m/s。

拟敷设1根压力排放管，出箱体出水泵房后向南接至十塘路已建DN1400再生水管，再自十塘路与一江山大道交叉口东北侧预留接口新建DN1400尾水排放管由北向南至现状农业生态园（湿地）排口，新建管长约700m。

3.3 项目现场

3.3.1 现场位置

台州湾新区污水处理厂位于十塘路以东，兴生路以北，现状椒江污水处理厂三期工程南侧，厂址用地规划性质为排水用地。

3.3.2 现场气候条件及地形地质

地形地貌

台州湾新区背靠台州市主城区，地势由西向东缓坡倾斜，境内地貌以冲击平原、滩涂为主，东侧沿海地带有绵长海岸线。该区为平原地区，系椒江冲积、海浪搬运淤积和人为的围涂造地形成，其地势平坦，土层深厚，河网纵横交错，池塘密布。

台州湾新区农用地总面积为 463.49 公顷，其中耕地 375.17 公顷，种植园用地 14.24 顷，其他农用地 486.56 公顷。台州湾新区耕地基本上集中于三甲街道、蓬街镇和东部新区，耕地质量在市区居于上游水平。台州湾新区草地主要集中于东部新区围填海区块，由原先滩涂演化而来，总面积为 108.79 公顷。

地质情况

台州湾新区区域为椒江冲海积母质发育而成的滨海盐土。由于受涌潮影响，沉积物（土粒）经大冲大淤，反复漂洗，十分匀细。0.5-0.1 毫米的粗粉粒含量在 70％以上，土壤干时松散，遇水汀板，虽沉载力大，但抗冲性差，极易流失，土壤和地下水中含有盐分。沿海滩涂为淤泥质粘土、淤泥质粉砂土，天然含水量 40-60%，内摩擦角 0-4 度，粘聚力 1-6KPa。按成因类型及物理力学性质可分为 4 个地质层、7 个亚层，分别为 1-层淤泥质粉质粘土、2-1 层淤泥、2- 层淤泥质粉质粘土、3-1 层淤泥质粘土、3-2 层淤泥质粉质粘土、4-1 淤泥质粉质粘土和 4-2 层粉质粘土。台州湾新区原位土壤为淤泥质粘土，浅层的垂向渗透系数在0.73×10-6~2.3×10-6cm/s，渗透性能极差。

气候特征

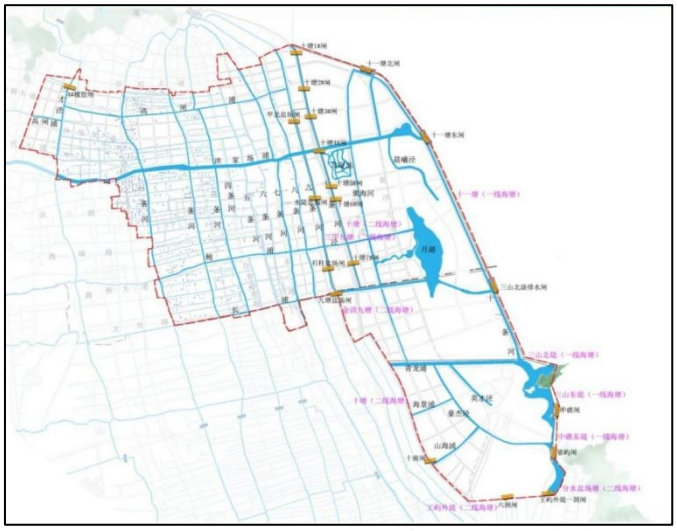
新区地处东南沿海，气候温和，雨量充沛，属中亚热带季风气候区，全年季节变化明显。根据新区外西侧的洪家气象站实测资料统计，多年平均气温16.9℃，月平均最高气温27.6℃（7月份），月平均最低气温6.0℃（1月份），平均水汽压18.0hPa，平均相对湿度82%，多年平均年蒸发量1335.5mm（蒸发皿直径为20cm），多年平均最大风速16.3m/s。最大风速25.0m/s，相应风向NNE。

本地区的主要雨季分为梅汛期（4月15日至7月15日）和台汛期（7月16日至10月15日）。降水量相对集中于6至9月，这四个月的累计雨量占年雨量的50%，其中8、9两月合计雨量约占年雨量的30%。若夏秋季受台风和热带风暴影响较少，则易造成高温干旱。

水文条件

台州湾新区水域属于温黄平原金清水系，境内河道纵横、水塘密布、沟渠交错，为典型的平原河网分布。

河道主要由4条市级河道（青龙浦、三才泾、洪家场浦、七条河），11条区级河道（洪家场浦（老）、长浦、鲍浦河、一条河、二条河、三条河、五条河、八条河、九条河、高闸浦、十一条河）和97条区级以下河段组成。



台州湾新区水系图

3.4 设备品牌

参见招标文件品牌表。

1.发包人在招标过程中已经设定了主要材料和设备的推荐品牌（或生产厂家）范围的，承包人在投标时不需要确定具体品牌（或生产厂家），但需承诺按照中标后按照推荐品牌进行选型。

2.如投标人投标采用同等档次或者更高档次的品牌，需由评标专家进行认定是否可行，请投标人自行考虑风险。

3.若发包人未确定主要材料和设备的参考品牌（或生产厂家）范围的，承包人必须向发包人推荐信誉好、品牌好、知名度高、同等行业中规模中等以上的生产厂家的产品，产品必须满足国家质量标准，由发包人组织的采购小组最终复核询价后确定。

4.承包商应核对各个专业图纸，如有错漏碰却，应及时与设计单位联系，否则一切责任由承包商承担。

3.5 分界面

3.5.1 工作范围

1. 承包商应按本技术规定的要求完成设备的设计、制造、车间测试、运输、设备安装、现场调试、可靠和有效的设备试运行、保证性测试、设备的运行和维修人员的培训、提交图纸和资料、售后服务等、以及所有其它为完善安装运行所必要的项目，所有这些不管是否在本规定或设备清单上明确过，投标价格应看作为已包括所有这些项目。

2. 本技术规定仅规定了设备的主要要求，不应作为完整的详细要求，承包商应负责设备的完整设计，并保证符合技术规定要求。

3. 承包商应承担在执行合同过程中与土建及其它设备配合等方面的技术协调，并作适当安排。所有安排必须取得业主的书面同意。如果发生争议，应由业主裁决，各方都应遵守，并不得藉此要求增加费用或延误工期。承包商应负担全部义务和责任，以完成业主的所有安排或指示工作。

3.5.2 承包人的技术服务

承包人应依照本技术文件所指定的设备规格及技术要求，进行设备的设计、制造、试验及装运。

承包人应组织有经验的工程技术人员、配备足够的精良的装备进行设备安装和现场调试工作，并提供安装调试检验报告书及完整的竣工图（包括修改通知单、修改图纸）、完整的原始记录资料。

承包人在2年内到现场对运行的系统和检测仪表进行2次复检，做必要的调整和校核。

承包人应负责运行管理单位的人员培训，培训计划须事先上报业主,经审核同意后实施,直至受教人员完全掌握所供设备及控制系统的操作和维护。

技术服务全部费用均由承包人承担。

4 通用条款

4.1 产品标准规范

4.1.1 条例

本合同机电设备的采购，应按国家和浙江省的标准和有关规范执行。

4.1.2 参照标准

本规定中引用的标准，应是在本合同投标截止日期之前28天尚在通用的或最新版本。

所有提供的设备和制作工艺与国际标准化组织已颁发的有关标准，即使该标准没有在本规定中引用，设备也应根据这些标准制作，除非另有说明。

这些标准应包括：

1) 中国国家标准

2) 其它认可的国家标准

3) 国际标准化组织标准

4) 国际电工技术委员会标准

承包商使用的标准如果在本技术规定中没有规定，就应对所用的标准说明。

当推荐的标准与实施规则等效于或优于技术规定的要求时，该标准才可能为买方接受。承包商应清楚地说明用于替代的标准或实际使用的规范，并提交推荐标准或实施规范的对照文本，明显的差异点要说明。

4.1.3 参考标准缩写

本技术规定中使用的下列缩写指的是下列机构出版的标准、实施法规和其它刊物：

ISO	国际标准化组织标准
GB	中国国家标准
ASTM	美国材料与试验协会标准
AISI	美国钢铁协会
BS	英国国家标准
DIN	德国国家标准
IEC	国际电工技术委员会标准
SI	国际单位制
JIS	日本工业标准

4.1.4 设计、标准化和互换性

机械与设备的设计和制造应是属于第一流的商业质量并应符合于最优良的产品，且实用易操作。无停产淘汰、旧版清库产品。

同类设备及其部件应完全做到标准化，且具有互换性，备件应采用与原件同样的材料制成，并应能与设备的相似部件装配，对可以更换部件的机械加工应是精确的，并须达到规定的允许偏差，以便按照制造商的图纸制造和安装其代用品。

当设备在操纵运行时应没有过分的振动和最少的噪音。旋转部件应是平衡的，以使它在各种不同操作速度进行运转时，在达到最大的负荷时均不应失去平衡而产生振动。

所有的计量单位均应执行GB3100-1993“国际单位制及其应用”标准的规定，并应采用GB3102.1-1993～GB3102.7-1993“常用物理量的法定计量单位”标准或国际等同的规定。

承包商和设备制造厂商应具有ISO9000质量管理控制体系或同类质量管理控制体系的认证。

4.2 图纸和技术文件的提交

4.2.1 业主提供的招标图纸

业主提供的招标图纸和技术规定说明应同时使用。

承包商如在招标图纸上发现有任何不一致、错误或遗漏的内容时，应通知业主。业主将以补遗的方式向所有的承包商给与完整的说明。

4.2.2 承包商需提交的技术文件和图纸

1、 总的要求

1) 承包商所提交的所有技术文件、图纸均应用中文编写，所有文字应打印在A4纸上，并装订成有塑料封面或类似材料做成的册子或硬纸文件夹中。

2) 所提交的技术文件、图纸均应使用SI制（国际计量单位制）。

3) 所提交的机械设备设计及安装总图均需符合本文件中有关标准和中国最新标准以及注明合同编号。

4) 所有提交的电气、仪表自控设备图纸均应符合本文件中有关的标准和中国最新标准。电气、仪表自控图纸上均应有合同号。

5) 文件及图纸应是清晰的、完整的。不完整或不清晰的文件、图纸，业主可拒收。承包商应立即准备提交新的文件和图纸，直至业主满意，费用由承包商负责。承包商提供的图纸应具有合适的比例。

6) 在所有的文件提交前，承包商有责任仔细地检查每份图纸和提交的每一份资料，承包商应对所有图纸和技术文件作已检查的标记，对未作这种标记的图纸和技术文件业主将不进行审查。

7) 业主将不接受不符合合同要求的图纸和技术文件。

承包商在收到业主对所提供文件的评注后，应重新修订这些文件直到业主满意。若技术文件发生短缺、损失或损坏，承包商在收到业主通知后二十天内应补齐这部分文件。由于承包商提交了不完整或不正确的图纸或数据引起的制造或安装的延误，应是承包商的责任。

8) 承包商应提交四份所要求的图纸和技术文件。

2、 提交技术文件和图纸的内容

1) 投标时承包商应提交下列资料但不限于以下内容：

(1) 技术文件应明确每台设备性能、技术参数、设备主要零件的材质以及金属表面涂装系统，并应介绍每台设备的制造及质量保证措施、采用的监测标准。

(2) 设备安装图及装配结构图。

2) 中标后承包商应提交下列资料但不限于以下内容：

(1) 提供设备的总体布置图，图中需表明详细的技术规格、特性曲线、装配结构、零件材料和防腐涂层说明，以及设备的外形尺寸和安装、维修运行所需的空间要求。提供的资料应包括安装方法的详细描述及

安装精度规定及运转前调试程序和检测要求等。

(2) 提供的安装布置图应画出设备的平面及剖面图，与土建或相关联接以及其他一切附件的装配关系；设备基础要求包括安装基础的最大载荷(动载荷＋静载荷)、所有的功能尺寸以及安装、运行及维修所需的最小空间。

(3) 提供的设备装配详图应表明所有主要零部件及易损件的装配关系，装配精度、零件材料、数量。

(4) 提供的电气设备接线图应包括主结线、二次结线、端子等接线图。

(5) 工艺性能包（成套设备）单体或集成设备应完整提供工艺、建筑、结构、电气、自控、暖通等专业全套施工图。

3) 操作和保养手册

承包商应在设备验收前提供所有机械、电气、仪表及自控、特殊设备操作和保养手册，数量四套，用于指导工作人员操作和保养设备。

承包商应根据所递交的和批准的操作维修手册，在设备的操作、维修、和大检修方面的内容，指导业主的工作人员。手册应有充分的图例说明和解释实际的设备以及在正常工况条件下设备的运行情况。手册应对整个装置作总体描述，对于设备的操作过程可能遇到的阶段包括安装、测试、操作、维修、拆装，一步步地加以说明。

手册应包括每天，每星期，每月和更长的间隔为确保设备无故障而进行润滑、检查、测试和更换零件的图表。在可能之处应包括纠错图表，便于发现误操作和损坏的原因。

每种型式的设备应提交一份剖面装配说明。

它们应有下列可应用的内容：

(1) 资料检索

(2) 操作基本原理

(3) 如何操作设备

(4) 如何诊断故障和如何修复

(5) 设备润滑

(6) 设备检修和所需的材料

(7) 另备件订货

(8) 已安装设备的记录

4) BIM

4.3 监造及工厂检验

1) 承包商应负责所有设备的检查、测试。设备生产、测试之前，承包商应向业主提供一份完整的监造和测试计划，供业主批准。当设备的检查、测试的准备工作就绪，即应通知业主准备检查的日期。测试过程中必须有业主在现场。如果测试工作超出了制造商的能力，承包商应安排到有测试条件的其他地方或委托有相应资质的第四方进行。测试工作的任何变化都应征得业主的书面认可和确认。

2) 在制造时，业主应有权在任何适当的时间到制造厂去检查、检验和监督对合同规定提供的所有设备性能进行的试验。

3) 业主在制造厂的检查、检验或测试并不由此而解除承包商执行合同规定所承担任何责任。

4) 对于制造商提供的小型标准产品和设备上小型部件一般不予测试。在签合同前，承包商应向业主申请取消设备标准件的测试项目，除非业主同意该设备的目击测试被取消，否则所有设备项目都应向业主提供测试和检查资料。

5) 承包商至少在每一项设备达到可供业主检查和测试之前的6个星期向业主发出要求测试、检查的通知。如果在规定的时间内业主代表不在场，测试仍可按业主代表在场的情况进行，并应及时把测试结果报告业主代表。

6) 承包商应根据ISO、IEC合适的标准或规定的标准进行测试，并应进行业主认为有必要的性能测试和其他测试，费用由承包商承担。

7) 承包商必须在任何一个测试项目完成后的14个日历日内将有测试证书和曲线的报告副本(共4份)，提交给业主。

8) 当承包商完成的测试证书、检查和曲线等报告经业主审核并得到业主满意的答复，业主将以书面形式确认验收，承包商在收到验收证书之后，才能够进行设备的交货。如经检验或测试不符合本工程规定，由此引起的检验和测试延误，不得作为工程延期的理由。

9) 业主保留要求承包商支出额外费用的权利，这些费用的发生，是由于承包商不能符合上述测试和检查的要求，包括测试证书和曲线的提交；或业主认为在设备测试和检查之前，承包商还没有进行好足够的准备。如发生未批准交货的现象，承包商有可能被要求将设备返回制造商处，重新通过业主进行的测试和检查。费用由承包商自理。

10)所有要求在现场测试设备精度的仪表和连接件应在测试前不少于3个月发出。

11)如业主代表要求，承包商应解释检查或测试的一切事项，直到业主满意，如经检验或测试不符合本工程规定者，承包商应依业主指示作无偿改善。由此引起的检验和测试延误，不得作为工期延期的理由。

12)承包商应负责安排业主及其代表2人4天到设备制造厂或承包商推荐之处进行的检查、检验和观察测试的工作。此费用应计入设备总价中并应在投标书中单独列出。业主保留按此费用标准改动人天数的权利。

4.4 设备安装及调试

1) 承包商应负责整个设备的安装、调试及试运行,并对合同缺陷保证期内设备质量及正常运转负责。

承包商在设备安装、调试、试运行期间，必须有一名现场指导人员，负责与业主联系有关工作。合格的指导人员必须至少有安装和调试同类设备5年以上的工作经验。

承包商应向业主提供派驻现场安装人员的资质和工作职绩资料。

在没有得到业主的事先允许前，承包商不能更换、撤走任何一个安装人员。

2) 承包商必须在接到业主要求派员到现场的传真或电话后1天内派员到达现场，承包商参加安装、调试及试运行人员费用（包括差旅费）应计入设备总价，并在投标书中单独列出。

3) 在设备开始安装之前，承包商应该对设备安装处的土建基础尺寸进行检查，若需对原要求的位置、界线或尺寸作调整时，应作出必要的修正，提供书面修正资料或图纸。由于承包商变动安装条件引起的费用应由承包商负担，除非这种变动是由土建承包商引起的。

4) 承包商必须定期参加现场会议，与业主讨论关于设备在安装、调试、试运行中的所有问题。当承包商所有提供的设备正确安装就位，完全符合规定要求后，承包商应书面提请业主要求进行调试的申请。

5) 现场测试前，承包商必须提交一份现场测试计划，包括测试项目，测试方案供业主批准。任何一

种设备在发生不能满足规定要求或最后的制作工艺有缺陷时，承包商应立即采取措施纠正，并得到业主的满意。

4.4.1 调试和试运行

一旦设备安装工作完成，与之关联的土建工程已大部分完成，经业主同意可进入设备调试和试运行。

在此期间，承包商应配备在设备调试方面具有五年以上丰富经验的工程师或技术人员负责设备的调试和试运行。

设备安装调试阶段承包商应负责配备工程技术人员，直至调试工作完成。

在此期间若发现由于设备本身的质量问题或安装调试的问题而引起的调试失败，承包商应全权负责处理这些问题，直到业主满意为止，由此造成的损失，按本合同的有关条款执行。

当设备调试完毕并已解决了在调试中发现的所有问题，经业主同意可确定试运行的正式开始日期，所有设备在业主满意的情况下而连续成功运行达72hr以上，为设备调试和试运行成功。

4.4.2 设备运行检测

在调试和试运行阶段结束后，对设备及其部件至少进行每天24小时连续7天的运行性能检测工作。

设备性能测试仪表、工具应有承包商负责，所有的仪表应经过权威测试机构标定的合格产品。

在测试过程中发现由于设备本身质量问题而使设备性能与原定技术要求有所偏离，应由承包商负责解决。整个测试结果在业主认为满意后，可按合同条款的有关规定进行验收工作。

4.5 验收

1) 产品保护

工程完成后，承包商须负责全部设备的保护和清洁工作至项目竣工验收合格并正式运转360小时为止。

2) 设备验收合格条件

试运行时性能满足要求。

性能测试和试运行验收时出现的问题已被解决至业主满意。

已提供了合同的全部货物和资料。

4.6 业主人员的培训

承包商应负责安排业主人员到制造厂和现场进行设备操作、管理、维修的培训。此费用应计入设备总价中，并应在投标书中单独列出。

合格的指导人员必须至少有设计、制造、安装和调试同类设备5年以上的经验。在向业主提交指导人员的姓名以获批准的同时，应提交指导人员许可的技术学历或资历证书。指导人员必须流利地掌握手册上的语言，同时承包商必须配备一个专业技术翻译。

4.7 售后服务

4.7.1 使用期限

机械设备及材料均应有长时间的使用期，应适合于长期每天24h的连续运转，且只须进行最少量的常规维护和检修，应尽可能不要求技术高的人员来服务。

对主要及重要部件的使用期应作出证明，或采用相类似设备的使用记录、测试记录来证明。

除正常使用情况就需要较频繁的更换的易损件（如密封垫料等）外，凡是须经受磨耗的无论哪一种部件，除另有规定外，无故障工作时间应不少于8000h，整机设备正常使用寿命如下：压力管道≥50年；大型泵、阀设备≥30年；通用泵、阀、起重、运输设备≥25年；污水、污泥处理等专用机械设备≥20年。

4.7.2 缺陷保证期

承包商应按工程竣工验收合格之日起在12个月之内，保证按业主的要求免费修理或更换因材料或制造不合格而有缺陷的任何设备和附件（被更换的设备和附件仍按本条款处理），并赔偿业主方由于这些缺陷导致的额外费用或损失。

4.7.3 维修保养合同

投标时，承包商必须提交一份所有设备为期四年维修保养合同，合同至少包括下列内容。业主保留有不签约的权利。

服务范围

服务期限

服务内容(具体工作和易损件目录)

服务费用(不计入合同总价)

不承担内容

双方责任

其他

4.8 附件、专用工具、润滑剂和备件

4.8.1 附件、专用工具和润滑剂

1) 承包商应提供所有设备的机械、电气和控制设备运行所必须的附件，使这些设备能有效地运转。

2) 除非另有规定，承包商应提供两套专用维修工具，这些工具不是为安装目的而挑选的。专用工具应放在有铰链锁合盖的钢质工具盒内。

3) 承包商应提供为设备运行两年时间所需要的润滑剂。

4) 以上发生的费用应计入设备总价，并在投标书中单独列出。

4.8.2 备用件

1) 承包商须提供足够的备件以确保设备在规定的时间内连续操作，机械设备类为3年，电气设备为2年。

2) 承包商应从每一设备项目制造商处获得一份制造商认为在当地条件下、在规定期内运行所需备件及其数量的推荐目录表。备品备件清单及分项价格应在投标书中单独列出，并计入投标总价。

3) 承包商应安排所有要供应的备件到自己的工厂集中发运，不允许制造商 将备件直接送到现场，业主可能要求在发货前检验备件和包装。

4) 价格表和承包商随后提供的任何表中列出的备件数量，业主可部分订购或不订购。

4.9 运输包装和保护措施

1) 所有设备在运送时应根据规定的标准有足够的保护措施和包装要求，使设备不受潮湿、剥蚀或其它形式的损坏。承包商应保证设备在交付到现场后十二月免于水溅和腐蚀。所有设备应采取有效的保护措施直到调试前，不应有任何损坏和损伤。在运输中损坏的保护层，承包商必须将其修复到业主满意为止。如果需要返回原制造商处修理或调换，其费用由承包商负责。

2) 在制造商工厂已涂过面漆的设备部件例如开关箱、控制箱等，在发货时应放入木箱中保护，部件用木夹板通过螺栓固定在木箱上。电气设备的包装应特别注意，它应密封在聚乙烯或类似的包装袋中(包括必要的干燥剂)，做好充分的预防措施以防潮湿的侵入。

3) 包装木箱应用企口木板做，结构坚固。木箱的二面应清楚地打上合同号、到货现场地址、设备名称、木箱吊装点的位置记号和其他所需要的标记。设备的每个部件应尽可能结合实际地标有一个装配记号或用于识别的标志，这些记号或标志应在运单内被详细说明。

4) 包装材料的价格应包括在合同的金额内，这些包装材料属于业主的财产。

5) 所有备件、工具应单独装在箱盒内运送，这些箱盒应适合于储存，在它们的整个储存年限内不会损坏。所有备件、工具应加以标签，以使它们可以快速地辨认出来，知道是某部份的备件。设备每个项目的储存年限应在包装上予以说明，并应在合同的进程内给与通知。

5 机械设备通用技术规定

5.1 材料

不锈钢应具有适应相关环境需要的耐腐蚀性能，一般设备不低于GB1220-2007规定的标准。

所使用的不锈钢牌号应不低于（除特殊规定外）：

1) 浸没于水中，奥氏体304 S15级

2) 水气相交处奥氏体316S12级

3) 暴露在空气中，马氏体416S21级

用于焊接的不锈钢应选用不产生晶相腐蚀的材料。

在两种耐腐材料的接触之处，所选用的材料应具有合适的硬度光洁度及润滑，防止两种相接触的材料亲合。

型钢应符合ISO657。

普通钢管应符合ISO3304。

当规定使用青铜时应使用无铅青铜。

相接触的材料，其电位差不应超过0.6V，否则应采取必要的措施。

当业主要求递交材料样品作测试时，在材料应用到设备30天之前，承包人应自费递交材料样品，业主应作书面批准。承包人在没有得到此批准前，材料不得使用。

如有要求，承包人应递交使用在设备中的材料质保书，包括材料成份报告。

5.2 铸件

所有铸件应质地细密，有工作应力之处，应使用铸钢而不可使用可锻铸铁。

所有铸件结构应均匀，无杂质和其他缺陷。所有非加工表面应光滑并对所有铸造表面进行仔细地清理。

铸件应清洁，形状正确，所有形状和尺寸的变化应有较大的圆弧过渡和铸造圆角，铸件在加工前需进行退火以及时处理消除内应力。

铸件由于浇铸或其他原因造成的裂缝等缺陷，将视为不合格铸件，严禁焊补修复后使用。

5.3 焊接

在任何情况下，承受高应力的焊缝，在制作前，承包人应向业主递交所有焊接的详细图纸和准备工作的计划。在业主没有批准前，不得进行任何的焊接，也不能对先前已批准的焊接准备工作的细节作任何的改变。

所有其他的焊缝应有合格的焊接工焊接。具有高应力的焊缝，可能要求超声波探伤，应符合ISO1106、ISO2504或JB/T4730.3，质量等级为II级。

所有焊接结构在机加工前应按GB/T16923进行热处理以去除内应力。

焊条（丝）的选择应符合相应的规定要求：

当同类钢材焊接时，应根据等强度的原则，选择满足母材力学性能的焊条（丝），或结合母材的可焊性，改用非等强度而焊接性好的焊条，所选用的焊条（丝）的合金成分应符合或接近母材。

当一般碳钢和低合金钢焊接时，应使焊接接头的强度大于被焊接钢材中最低的强度，焊接接头的塑性

和冲击韧性不低于被焊钢材，为防止焊接裂缝，应根据焊接性较差的母材选取焊接工艺。

当低碳钢和奥氏体不锈钢焊接时，一般应选用含铬镍比母材高，塑性、抗裂性好的奥氏体不锈钢焊条（丝）。对于不重要的焊件，可选用与不锈钢相应的焊条（丝）。

5.4 锻件

所有承受主要应力的锻件应符合标准规范，并且在开工前应将此标准交给业主批准。锻件重量超过300kg应按JB/T4730.3进行超声检测。锻件应要求进行内部检查和非破坏性测试以探测裂纹，并应进行热处理，去除残余应力。对于每一这样的锻件，应向业主递交制造厂家姓名以及为锻件所进行的热处理方式。业主可能在制造厂家，承包人代表到场的情况下对锻件进行检查。

5.5 平衡件

所有旋转部件应进行动平衡，平衡质量应符合ISO1940/1标准，动平衡精度不低于G6.3级，振动裂变不大于0.45mm/s。

5.6 螺母、螺钉、垫圈和螺栓

粗制螺栓，螺钉和螺母应符合ISO225，ISO272，ISO885，ISO888和ISO4759/1。精制六角螺栓、螺钉和螺母应符合ISO272，ISO4759/1 8.8级。垫圈应符合ISO/R887，并使用在所有螺母，六角螺栓和螺钉之下。

所有暴露在大气中的螺栓，螺钉，螺母，垫圈材料应采用涂锌保护层，具有锌保护层的M10以及较大的坚固件应热镀锌和离心处理。螺母的螺纹应过量切削，符合ISO1459，ISO1460和ISO1461。

浸没于污水中的螺栓，螺钉，螺母，垫圈应采用不锈钢材料，并符合ASTM316要求。

螺栓应有足够长度以确保螺母旋紧，在螺母旋紧达到规定的扭矩后，螺栓至少要高出螺母2个螺矩。

5.7 紧固螺栓

用在混凝土，砖石或切石中的紧固螺栓，螺母和垫圈应为不锈钢。螺栓可以是棘形的或齿形的螺栓、膨胀螺栓或树脂膨胀管螺栓。承包人应递交他所建议使用的螺栓类型的详细资料，包括制造厂家的产品规格，给业主批准。

当螺栓用来紧固铝合金件时，应用非金属隔套和垫圈将铝合金隔离。带有棘形或齿形预埋螺栓的二次灌浆材料应为专用的非收缩型环氧树脂砂浆，地脚螺栓和预埋螺栓应在二次灌浆材料达到足够的强度时才能投入使用。

5.8 润滑

所有加注润滑油、润滑脂的位置应适合于日常维护。必要时，应装有合适的延长管。

手动油脂加注点应使用六角型帽加注油杯，如果多种油脂需要加注，每种油脂应对应一种加注油杯，并配有标签，注明所需的润滑剂。

油浴润滑系统应有玻璃油位显示器。没有业主的批准不能使用油位测杆。在规定之处应使用自动加油装置，系统的全部详细资料应递交业主批准。

如果需要连续地加注润滑脂、润滑油，其油箱的容量应至少满足7天的连续工作所需。

整套润滑剂推荐表应包含在设备的操作、维修手册中。

5.9 金属构件的装涂保护

除不锈钢金属构件外，其他的金属构件应根据本节所包括的防护层和涂装系统要求保护。包括底漆和中间漆在内的保护和装饰漆应采用合格的制造厂家产品，并且涂层的相容性应得到保证。所有油漆和其他漆层系统的容器应打印上制造日期，失效期以及适用期。

承包人只能在油漆现场交货后使用油漆，油漆应装在密封的罐或桶中，上面标有制造厂家的名称、容量、质量、储存和混合以及应用说明。

所有金属构件的保护，施工和工作条件应符合 BS5493，所有涂装的金属表面应为干燥，无灰尘，表面温度低于40℃，在潮湿和寒冷的气候下不允许涂装施工。在清洗，除锈和装涂施工中，承包人应提供一个清洁罩盖将所有电机，机械设备罩住。

面漆的色调浓淡应符合所规定的颜色涂装一览表或根据业主的指示。中间涂层的色调浓淡应与相邻涂层有稍许差别，颜料不应含有铅化合物。

根据制造厂家建议的溶剂以及计划实施的底漆和面漆，承包人应向业主提供一份油漆涂装系统计划，涂装系统应得到业主书面批准后方可实施。

交货时如果涂过漆或涂过底漆的金属构件出现锈迹，应采用钢丝刷将生锈的部分锈迹除掉，并按规定进行修复。

在修复涂层前，应将损坏之处和周围区域清除油腻并研磨，使原有涂层周边呈楔形。在全部涂层系统破坏之处应将此区域的基体表面清除干净使之铮亮，油漆的修复应根据原有的涂装系统。

用于钢结构的预涂底漆必须含有防锈剂，能与物体牢固地粘结在一起，是防护涂料系统中有效的基础层。

适用于饮用水储存罐内金属表面的涂装系统的材料应含有不可溶解的对酞基或异酞基聚脂和玻璃片填料的安全保障配方。涂层的最小总厚度为0.6mm，施涂二度漆层在经过喷砂的清洁钢表面和底漆上。

1) 参照标准

GB50212-2014 《建筑防腐蚀工程施工规范》

GB50727-2011 《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》

GB50235-2010 《工业金属管道工程施工规范》

防腐处理涂料工程施工的安全技术、劳动保护、防火措施等相关事项必须按国家有关规定执行。

2) 概述

这一工作的准备、应用及条件一般应符合GB50212-2014或BS 7079和BS 6150的要求，如是特殊性质的保护，则应按照制造厂家商的说明书而做。

油漆、底漆与内涂料应从同一制造厂家购买，除非有些油漆已规定了混合到使用之间的时间，否则这些涂料应可随时被混合供使用，这些油漆和涂料应能互相混溶。

油漆应装于密封的集装箱内装运，装箱上标有制造厂家的名字、批号等，并应附有一张说明质量与使用细节的标签。

现场油漆应在表面油漆已干的情况下进行，气温在4℃以上、相对温度小于85%。业主应对现场油漆开始前去除所有脏物、油迹、油污等的方法进行审批。

为了达到检验和测试的目的，业主可要求提供测试板，此测试板上有用于实际油漆的涂料。

为了便于检验，油漆的连续涂层不应用相同的色调，如是白漆，则例外。两个拼合表面在组合之前应

上底漆。

对每层油漆，应用千分尺或相同的仪表来测量所有油漆的厚度，这一厚度应使业主满意。

3) 钢结构基层检查

手工及电动工具除锈，是以电动工具、钢丝刷、刮刀、锤、铲、铁砂皮等，工具将表面的铁锈、焊渣、氧化铁皮、油脂、污垢等杂物清除干净，除锈质量等级标准为St2或St3级。

喷砂除锈是将铁锈、氧化皮、油脂、污垢和涂层等物清除干净，其残留痕迹仅为点状、条纹或轻度色斑，除锈质量等级标准为Sa2 1/2级或Sa3级。

除旧漆，采用手工除旧漆（包括电动工具、钢丝刷、铁砂皮和脱漆剂），将旧漆或残留的铁锈、油脂、污垢等物除干净。

钢结构防腐涂料施工前应对基层处理的质量指标进行验收，并作记录。认可后，应及时涂装防锈底漆。

4) 表面处理

在使用油漆程序之前应使涂装表面干燥。所有的钢制品，包括结构钢材、钢门、钢架、钢管和钢盖等都应在车间（或制造厂家）内进行喷砂清理的准备工作。焊接的部位在焊接后应在现场进行喷砂清理的准备工作。在油漆时，应使用干喷砂清理技术，喷砂清理应达到符合GB50212-2014的目测标准。

磨料应是可耗式的炼铜炉渣或可重复利用的铜砂或钢料。所有表面的缺陷，包括裂缝、表面叠层和深度纹孔等所有可能对油漆保护系统有害的东西都应根据BS 4360标准被去除。所有锯痕口、毛口和锐边上的轧疤应同样被去除。如有必要，焊缝应被磨光。如需要大面积磨光，则磨光过的地方应重新喷砂，以去除所有的锈蚀，并提供良好的油漆条件。

经喷砂清理后，金属表面不能再使用酸性洗液或其他清洁溶液和溶剂，也不能使用防锈洗涤剂。

有锈痕的钢制品经喷砂清理后，其表面根据GB50212-2014或BS 5493附录G的标准进行铁盐污染测试。如果表面有铁盐，则应用清水进行清洗，直到所有的痕迹被清除。但不管是否有铁盐，在检测铁盐时所用的试剂痕迹应用水清洗掉，钢制品的表面须绝对干燥，以防再次生锈。如再次生锈，则应再次喷砂。

喷砂清理后，在表面尚未生锈之前，无论在什么情况下，第一层底漆应于喷砂清理后4小时内（室外喷砂清理后 2 小时）涂上。

5) 材料准备

防腐处理涂料的材料准备应根据涂料供货商设计选定的品种、颜色（色卡号）工艺要求，结合实际面积与材料单耗和损耗，正确计算备料。

根据设计选定的颜色，以标准色卡订货。当颜色不在色卡范围时应由设计提供颜色样板，不得任意更改或代用。

核验进场涂料的色泽、品牌、数量、生产准用证明、出厂质量保证书、质量复验报告，符合规定标准后备用。

工程所用防腐处理涂料应按品种、批号、颜色分别堆放。当同一品种同一颜色，批号不同时应一并倒入大型容器中搅拌均匀，以确保减少色差。

防腐处理工程所用的腻子，渗透底漆及涂料之间应相配套，处喷涂的无溶剂型涂料外，一般溶剂型涂料应配套相应的稀释剂。

双组份防腐处理涂料应按产品说明书规定，正确配制、搅拌均匀，按产品规定时间内用完。

6) 施工机具、工具准备

防腐处理涂料工程施工备齐下列涂装工具、机具。

刷涂工具：漆刷、漆扫、盛料桶、天平称、磅秤等。

辊涂工具：羊毛辊筒、海绵辊筒及配套专用辊筒、天平称、磅秤。

喷涂机具：高压无气喷涂机、空气压缩机、手持喷枪、喷斗、各种规格口径的喷嘴、高压胶管天平称、磅秤等。

大面积施工前由操作人员按工序要求先做好“样板”或“样板工程” 并保存到竣工。

7) 详细的涂漆程序

(1)不与水接触的钢结构、钢板、钢盖和钢架等

工场车间内的应用操作程序：

先涂上一层两种成份的含锌富环底漆，干涂层的厚度至少在60；

然后再涂上一层厚两种成份的含云母的氧化铁、聚酰胺硫化环氧底漆，涂层的厚度至少在90；

然后再涂上一层厚的两种成份的浅灰色环氧抛光漆，干涂层厚度至少在130μm。

现场的应用操作程序：

对任何损坏的地方，应象工场车间内油漆一样做好准备、然后按照工场油漆制造厂家的介绍，象原来在工场内油漆那样将破损的地方补好。

(2)钢门，包括卷帘门

工场车间内的应用操作程序：

先涂上一层醇酸磷酸锌底漆，干涂层的厚度至少在75μm；然后再涂上一层醇酸内涂层，干涂层的厚度至少在40μm。

现场的应用操作程序：

先涂上一层醇酸内涂层漆，干涂层的厚度至少在40μm，再涂上一层装饰性醇酸瓷釉漆，干涂层的厚度至少在40μm。

(3)与水接触的钢结构

钢结构防腐涂料工程一般按“二底、三面”要求施工，其液相腐蚀工程可增加面涂度数。

涂料工程由二底三面涂层组成。

涂料施工工序：

基层处理溶剂擦施涂底层涂料二度施涂三度面涂料。

施涂时，后一度涂料必须在前一度涂料实干后进行。

钢结构基面较小以刷涂为主，面积大可采用辊涂或喷涂。喷涂应控制涂料稠度，喷枪压力，保持涂层均匀，不露底、不流坠、色泽均匀一致。

采用喷涂时，应将不喷涂部位遮盖保护，避免影响涂膜装饰效果。

旧基层重新复涂涂料，应将旧漆层清除掉，可采用手工或电动机具，脱漆剂、钢丝刷、刮刀等除去残留的涂膜。

防腐处理涂料工程的施工温度应按产品说明书规定的温度范围控制，空气相对湿度宜小于70%，当遇大雾、大风、下雨、下雪时应停止施工。

为保证涂料工程施工质量，执行涂料的涂装间隔时间要根据季节或施工环境确定。

涂料在成膜前不能受潮、不被沾污、注意施工气温、空气湿度、风力大小，如遇反常情况严禁施工。

涂料施工工具应随时注意清洗干净，铲除料筒内的积余物，做好落手清。

涂料工程施工完毕作好饰面保护工作不能忽视。

凡属危险品的溶剂型涂料、稀释剂等在施工现场或储运过程中，应严禁火源，储藏温度控制在30°C以下。

(4)钢管，除满足以下要求外，还应满足图纸设计要求。

A. 内外涂层

所有的钢管和配件（不锈钢管除外）应依据下面的程序在内层和外层涂以沥青环氧树脂。所有的钢管和配件应依据下面的程序在内层和外层涂以相应的涂层。

a. 表面准备工作

 用手工工具清除所有的色斑、焊瘤、锋利和粗糙的表面。

 用清洁、干燥、未被污染及无油的空气进行喷砂清理。应选用使喷砂断面达到最大值为75μm和最小值为25μm的研磨剂。叠层钢表面处应被磨毛以形成牢固的底层。除非另有说明，否则喷砂清理应符合GB50212-2014和GB50727-2011标准。

 用和环氧涂层相同的产品和与其相溶的溶剂，对表面进行彻底清除。

 埋地钢管外壁防腐：涂装前必须按上述要求进行表面处理，然后采用环氧煤沥青和玻璃布2布6油；涂料要求如下：

b. 底层涂料

 按照上述所说的表面准备工作完成后4hr内，涂上煤焦油、硫化聚酰胺、含抗磷酸锌腐蚀剂的环氧煤沥青底层涂料，底层涂料不能多于两层，其总厚度不少于50μm。

 不应使用稀释剂，养护时周围温度不应低于13℃。

c. 面层涂料

 在底层涂层完成8hr~7天之间涂上施以一种高纯度的煤焦油、聚酰胺或混有惰性色料的环氧煤沥青面层涂料，形成一层不少于300μm的薄膜。

 加工时周围温度不低于13℃。

 明露钢管外壁防腐：涂装前必须必须按上述要求进行表面处理，达到上述标准后采用底漆一道，醇酸色漆二道。

 污水用钢管需内壁防腐：涂装前必须按上述要求进行表面处理，达到上述标准后采用聚氨脂漆二道。

对最终完成的涂层被毁坏的地方，应由人工用金属刷清除锈迹，然后用与油漆制造厂家生产的相同的适当溶剂加以清理，并用上述2中提及的底层涂料的方法将这一块涂层。并涂上上述说明的面层涂料，并使其保持原有的厚度。如果需要多次涂层，则二层的间隔时间应在16hr~72hr之间。

B. 内外涂层的检查和测试

邻近焊接接头处的内外涂层应彻底检查，看是否已丧失粘性。已损坏的内外涂层应用碳化钨刮刀予以清除，使其完全回到良好的涂漆状态，并且在300mm范围内使钢板表面有凸起薄边。

重涂应与以前说明中所提及的方法相似，除了用油漆制造厂家推荐的适当烃溶剂清洗表面外，任何超过1mm宽的缝隙都应填入稀胶泥，这层稀胶泥是由内层涂料制造厂家专门为此而推荐的。

在法兰处的外部涂层应覆盖全部外表，包括背面和边沿。

所有管线和接头处内、外涂层内的漏涂点、小孔、磨损或残缺不全的斑点都应该修复。如果原先的外

涂层和管子间的粘合处被损坏了，则受影响处的原外涂层应该被铲除掉，沿原外涂层的边切成斜面或薄边，并重新处理。

当对焊接头的测试已进行令人满意的测试，并对内、外涂层的任何损坏处修复后，然后应进行漏涂点试验，并使业主满意。

任何疵点都应以业主满意的方式将其修补完好。

应使用外涂层材料制造厂家建议的适用于涂层测试状态下的电压。

8) 验收

各类防腐处理涂料工程，应在复合涂层完全干燥后方可进行验收。验收时应检查所用材料品种生产企业出厂质量保证书，单位面积涂料消耗量Kg（L）/m²（按产品说明书要求），基层验收资料。颜色应符合设计和选定的样品要求。

各类防腐处理涂料工程，必须按产品说明书的要求及施工方案，分别对底涂、面涂进行验收。施工人员必须具备涂料施工上岗资质证书。

涂层应色调一致，色泽均匀，不得漏涂、不得沾污、接处不应出现明显涂刷接痕。

检测复合涂层干膜厚度是否达到设计规定的厚度要求。

检测复合涂层，涂层与基面，涂层与涂层之间的附着力是否达到设计规定要求。

检查数量按涂装面积抽查10%，并按1.5m~2m距离进行目测检查。

9) 安全

若产品属易燃危险品，应贮存在阴凉通风处，远离火源，施工现场严禁明火，运输按易燃危险品规定办理。

若产品属溶剂型、包装、贮存、运输、施工，严防雨水渗入料内；不要在烈日阳光下暴晒。

5.10 铭牌，标签和警告牌

所有设备按照其工作状况应有适宜的和统一的标牌，在电气控制柜上的标牌应与其协调一致。所有铭牌，标签和警告牌应用中英文书写，中文应写在英文之上。警告牌，不管其处于静止的或其他状态，应放置在合适的位置上，以警示人们任何由设备引起的潜在危险。开始应写上“危险”字样，并用中英文黑色字体写于白色底面上，字体不应小于5mm。

所有断路器、启动器、开关装置、熔断器和其他电气设备应清楚地标明设备的功能，如果是单相设备，就应标明此相与哪台设备连接。

在熔断器柜上的标牌应标明每一回路。

对于一些设备，其铭牌不易看到（例如，潜水泵、水下搅拌机），承包人应附加地提供一块相同的铭牌紧固在相关的控制柜或启动装置上。

标牌和警告牌应是凹字塑料板，用螺钉和螺栓固定。黏接固定将不被接受。

5.11 安全罩

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

所有电气传导件包括由此而形成的电器装置都应绝缘或用防护栏防护或置于安全之处以防危险。

安全罩应用钢丝网或用钢板网制成，如必要的话，用全钢板制成。安全罩应设计成对轴承、润滑脂加

注点、温度计、和其他检测点便利操作的型式，允许操作工在没有危险或不需要拆掉安全罩的任何部分情况下，进行日常的维护工作。在便利到达检测点的地方应设置装有挂锁的检修门。防护罩应采用螺栓固定，不会被无意地拆除或移动。

用于防护罩结构的所有低碳钢包括螺栓，螺母，垫圈，挡圈应热浸锌，除非有其他规定。安全罩的图纸在加工前应送交业主批准。

5.12 管道工程

管道提供的范围应为招标图纸上总体布置所标明的界限处，并应包括所有必要的专用件，连接材料和法兰套管等。

足够数量的柔性法兰接头应能方便拆去任何设备而无需拆卸相关管道以及适应由于温度引起的管道的轴向伸缩。

在采用一根出水总管之处，除非在招标图纸上另有规定，泵的出水支管应在水平面上接入并以圆弧和角度过渡连接以防水流变化过急。

在土建结构结合之处，管道上应配有挠性联接管以适应不同的沉降。

在固定点连接的管道应提供模板管，套圈，短管或挠性接头以适应土建结构的误差。

通过地下墙壁或水池结构的铸铁管应配以穿墙管。

存水泵、通风管的小口径管道可以是镀锌管或铜管。

所有100 mm 或以上直径连接到设备的管道应为法兰连接。

所有管道在固紧前应校中，检查法兰的配合和连接，所有管道不允许弯曲就位。

对于所有管道，应具有合适的支撑和地脚锚固布置，特别应注意，尽可能地保证不要将管道的推力传到机械装置和其他相关设备上去。在需要混凝土支撑的地方，卖主应将此标在其图纸上，由项目经理安排必要的工作。混凝土支撑的设计是卖主的责任。如有要求，设计计算应递交项目经理。

5.13 铸铁管以及配件

1) 管子和配件

制造球墨铸铁管子和配件所使用的材料应符合GB/T 13295-2013，ISO2531的标准，均应采用离心铸造工艺生产。

对管子和配件的测试应依据ISO2531和ISO13的有关要求进行。

2) 接头

铸铁管接头应为弹性垫圈型或“嵌紧”型接头。弹性垫圈接头应是带有和管道成整体的韧性承插接头，并配有由制造厂家推荐并经业主许可的复合橡胶接头环。

接合圈和法兰垫圈的橡胶应符合GB/T97.1-2002，GB/T95-2002，ISO4633的标准，为50级或相等的标准。

除非另有规定，否则所有法兰接头的尺寸和钻孔细节都应符合GB/T 9112-2010，ISO2531的标准，压力额定值为PN10。垫圈应被加固，其最小厚度为2毫米，无孔法兰的垫圈应全部覆盖法兰表面。

用于输送空气的法兰或承插接头，所需要密封圈应适应空气温度的变化，其压缩永久变形（在标准实验室温度下，70h）≤10%，采用耐高温丁晴橡胶。

3) 内涂层

所有的管子和配件都应按下述要求根据不同用途确定相应的内涂层。

用于输送污水、污泥的球墨铸铁管内涂层采用耐酸碱水泥砂浆涂层，并应符合相应行业准，并确保使用这一内涂层后，使其牢固地粘附在管子上，涂覆方法：直管采用离心法，异形管采用喷涂，内衬厚度应满足“ISO 4179-2005”要求，涂覆后的铸管必须进行蒸汽养护，养护温度为35～55，时间不少于8小时，。

用于输送生活、生产用水的球墨铸铁管内涂层采用水泥砂浆，并应符合相应的供水行业标准和国家卫生防疫部门的要求。并应确保使用这一内涂层后，使其牢固地粘附在管子上。涂覆方法：直管采用离心法，异形管采用喷涂，内衬厚度应满足“ISO 4179-2005”要求，涂覆后的铸管必须进行蒸汽养护，养护温度为35～55，时间不少于8小时。

4) 外涂层

管道、配件和特殊铸件在制造厂家里就应进行外涂，应按照GB/T3422-2008，BS4147或BS3416或相等的标准涂以二层沥青涂料，或者可依据AWWA C203或类似的标准以煤焦油作涂层。完工的涂层，其最小厚度应为0.4mm、连续、光滑，不会遇冷而变脆，也不会因曝晒在太阳下而粘连。它应牢固地粘附在管道上。

5) 标记

每一管道和配件都应标上制造厂家的名称、制造年份、标称直径。

5.14 钢管及异型钢管

钢板和配件应为无缝或焊接结构，符合最新版的规范。

GB50235-2010，BS3601，BS534，ISO4200，ISO2604/2，ISO2604/3，ISO260 4 /6或其他认可的规范。

管壁厚应适合说明所规定的正常工作压力。对于外径超过1860mm的管子，BS534：1966，下表给出了测试压力和合适的壁厚。

管道及配件应按照BS3600，表1或ISO4200用公称直径表示。

所有管道工程和配件应为新的并且在制造厂家完全装配好并进行防腐处理。

焊接应严格按GB 50235-2010和BS2971，2级电弧焊或相当的国际标准执行。所有焊接装配工作应由一个独立的检验机构编号并测试。电焊工应进行有关测试，而且承包人应提供试验证明给业主考核。业主保留在制造时进行巡查的权力，并有权检查产品，检验配件，有权现场核查有关所使用的材料和工人的证明。

有定位焊接的工作应由合格电焊工按GB 50236-2011，BS2971或相当的国际标准进行手工操作，承包人应向业主提交所有打算聘佣的电焊工的详细材料。业主对任一电焊工的认可仅在其满足GB 50236-2011，BS4871：Partl，BSEN287：Partl，或其他相当的国际标准所规定的电焊工测试的要求后才给出。

除特殊要求外，碳钢钢管和不锈钢管的公称直径、壁厚、外径应符合下表要求。

1) 除特殊要求外，碳钢钢管公称直径、壁厚、外径统一如下：

碳钢钢管公称直径、壁厚、外径一览表（mm）

序号	公称直径DN	外径D	壁厚
1	50	57	4
2	70	73	4
3	80	89	4
4	100	108	4
5	125	133	4
6	150	159	4.5

序号	公称直径DN	外径D	壁厚
7	200	219	6
8	250	273	8
9	300	325	8
10	350	377	10
11	400	426	10
12	450	480	10
13	500	530	10
14	600	630	10
15	700	720	10
16	800	820	10
17	900	920	10
18	1000	1020	10
19	1200	1220	12
20	1400	1420	12
21	1600	1620	14
22	1800	1820	16
23	2000	2020	18

2) 除特殊要求外，不锈钢管（除臭风管除外）公称直径、壁厚、外径统一如下：

不锈钢管公称直径、壁厚、外径一览表（mm）

序号	规格			备注
	公称直径	壁厚	加工后外径	
1	1800	10	1820	穿越道路或管顶埋深≥6m、或管顶埋深≤0.7m者另行处理。
2	1200	10	1220	
3	1000	10	1020	
4	800	8	820	
5	700	6	720	
6	600	6	630	
7	500	6	530	
8	400	4	426	
9	300	4	325	
10	250	3.5	273	
11	200	3.5	219	
12	150	3.5	159	
13	100	3	108	
14	50	2	57	

5.15 镀锌钢管

钢管应符合ISO65：重量级，并且镀锌符合ISO1459、1460、1461。在50mm以下管径的钢管可以用螺纹短管连接，其他型式的接头可以是与1.0MPa压力法兰螺丝连接，螺纹应用铬酸锌涂胶保护。

5.16 PVC-U管和配件

用于饮用水的PVC-U管一般应符合ISO3127、4422，最小压力等级应为C级。

溶剂连接接头和配件可以使用，但应提供足够的机械接头以便利管道和设备的拆卸和维护。在要求机械接头承受外部推力之处应采用法兰型接头，法兰接头应为短法兰并带有止退挡圈。

所有法兰的螺孔应符合ISO7005：1MPa设计压力标准，除非法兰与现有的设备连接，而法兰的螺孔不同，在此情况下，螺孔及其布置应按照连接法兰。

5.17 铜管压力配件

压力配件应符合ISO2016标准。

5.18 化学药剂管和软管

化学药剂管和软管应为适用于化学药剂的阻燃材料制成并应提供双份。管子的布置应能方便拆卸清洗，如在任何一路管道中采用螺纹接头或溶剂连接接头，应提供足量的法兰或者挠性接头以便拆卸任何一段管子。应在合适之处装置三通和旋塞阀以方便连接压力水冲洗管道。

所有化学药剂管和软管应箍紧并能识辨每一管路的走向。尽可能地将支架或槽线板固定在管槽墙上或建筑物和池子墙上，化学药剂管用管箍固定在支架和槽线板上，管箍应能方便拆卸而不妨碍相邻管子。承包人应提供包括所有这些支架或槽线板。所有应提供的软管，管子，支架和槽线板的详细资料应提交业主批准 。

5.19 接头

管子的法兰垫片应为乙丙烯橡胶，符合ISO4633、6447、6448，硬度范围IRHD 66到75。垫片应垫于整个接触面。

螺纹接头和镀锌管应用铬酸锌涂胶保护。

5.20 管道连接器（伸缩接头）

可拆卸的管道连接器一般用于设备、管道及闸阀等构件之间的安装连接。

接头中的弹性密封圈在螺母、压盖的作用下，依靠相互间的斜度，紧压在管子外围起密封和连接作用。当温度变化时管子能在接头中自由伸缩；当地基、基础出现沉降、管道出现振动时能确保密封无渗漏。

管子插入长度不小于80mm，伸缩率不小于130mm，可挠度不小于3□，偏心量不大于3mm。

对于每种规格的管道，其活动接头处应能承受5m长度范围管内满流时产生的剪切力，且要求接头处不能渗水。

承包人应在制造厂家提供安装活动接头时使用，在最大的测试压力和正常的运行温度下，接头应有可靠的水密性。

管道连接器的主体材料应为球墨铸铁，密封圈应为丁晴橡胶。接头密封垫的材质应适合长时间的柔性密封和承受60°C以下的温度污水以及机械、化学或细菌等各方面引起密封垫损坏的情况。

5.21 齿轮箱

驱动设备需要一个减速和增速的驱动系统时，驱动系统应由驱动设备专业制造厂家供货。

除非在详细技术规定中有其他说明，所有驱动系统假定都以电机驱动，电源由当地供电局提供，则电源频率的变化不超过1%。

除非在详细技术规定中有其他说明，齿轮的类型由驱动设备制造厂家决定。齿轮形状应符合ISO的有关规定。齿轮强度和磨损的负荷能力应由ISO和AGMA有关标准决定。但下列的参数至少应予采用：

每天24h连续运行；

工作系数不小于1.4；

额定寿命50000h；

齿轮表面硬度应根据ISO相关标准决定。齿轮表面淬硬层应在磨削后不低于0.4mm。

齿轮应放在铸铁箱中或钢结构箱中，钢结构箱应在加工前消除应力。齿轮箱应有箱盖，以便不拆除齿轮轴就能观察到齿轮。

齿轮轴承寿命应在齿轮最大速度和最高输出功率下额定寿命为50000h，所有齿轮的推力应有轴承承受。

输入和输出轴在所有工作条件下应有良好的密封，充盈润滑剂以防杂质侵入。应设置加油和放空螺塞。加油或放空之处如有需要，应接有延长管，加带过滤的透气盖，以防灰尘和潮气侵入。

油浴润滑齿轮箱应在热油、冷油段中设置玻璃油位显示器。

每台齿轮箱应有凸字铭牌至少包括以下内容：

- 制造厂家名称
- 齿轮箱型号
- 订货号
- 额定输出功率
- 额定输出速度
- 润滑规定（类型和粘度）

5.22 压力表具

在中央控制盘中的压力表应至少为100mm直径，装在每台设备中压力表不小于150mm。铝合金不能用在表的结构中，刻度盘和表盖应为紫铜，内部元件应为不锈钢、紫铜和其他抗腐蚀材料（不包括铝合金）。

压力表可以直接安装在主要系统管道上或一个接一个地安装在控制台或柜中，每个压力表后应紧接着一个旋塞，在压力表管道连接主系统端头应有一个隔离阀。装在控制盘中的压力表，隔离阀应连接一个试验压力表，装有旋塞的压力表，应能用经批准的标签和文字识别。

用于污水和污泥的压力表，应有一个压力变送系统。变送系统应为充气密封型，内含铜或不锈钢毛细管和隔膜变送仪。

隔膜应装在一个可清扫的壳中，变送仪的外壳应直接与25mm或更大口径的直通式隔离旋塞连接，隔离旋塞再直接接到压力管口上。

压力表应以水深m为最小刻度，以bar为压力单位。有真空的地方应有真空度，系统的精度应为全量程的1.5%或2.5m。

5.23 安全链条

低碳钢的安全链条公称尺寸应为8mm，M（4）级非标定链条，第一类型，符合ISO1835。制造后链条应进行热镀锌，符合ISO1459，ISO1460，ISO1461。

不锈钢安全链条的链环应焊接。链环内圈长度不超过45mm，内圈宽度在12mm~18mm之间。焊接引起的毛刺应去除掉，焊缝应光滑。

5.24 梯子和楼梯

除图纸中明确做法除外，其他应满足以下要求：

梯子的侧梁截面应为65mm×12mm，长度不超过1100mm。踏脚应为25mm直径，其端部应缩小。安全挡圈应为圆型，挡圈和连接钢条应采用50mm×10mm扁钢制成。

楼梯的有效宽度应不小于800mm，踏步高度不大于230mm，楼梯的倾角在35~42之间，一段楼梯如设有中间平台不超过12个踏步，踏步应为网板或花纹钢板。

扶手应固定在二侧，与相邻的扶手连接在一起。如楼梯靠墙，则靠墙边的扶手可以不安装。

在制作完以后，所有钢梯子、楼梯和有关钢构件应热镀锌，符合ISO1459，ISO1460，ISO1461。

用于井下的垂直梯子可采用玻璃钢材料制造，但必须有足够的刚度和强度，以确保安全可靠。

5.25 工业走道板和踏脚板

除图纸中明确做法除外，其他应满足以下要求：

走道板应为网板或花纹钢板。

每块走道板应与支撑件固紧，并用专用夹头与相邻的走道板夹住。如没有业主同意，每块走道板重量不超过35kg。

制作后，所有低碳走道板和踏脚板应经热镀锌处理，符合ISO1459、ISO1460、ISO1461。

如特殊规定中明确采用的盖板，应指采用防腐性能高的非金属材料盖板，材料应用玻璃钢。玻璃钢盖板应是网格结构形式，一般按1500N/m^2考虑其强度与刚度，除非另有规定。

5.26 扶手

除图纸中明确做法除外，其他应满足以下要求：

栏杆应为二行，管形，用实心竖杆支撑，高度为1050mm，除非另有规定。竖杆应为实心，头部锻成球形，用平头螺纹的插口或其他装置固紧扶手。不锈钢的竖杆和扶杆应为38mm的公称外径，壁厚为1.5mm。扶手应连接到一个插口上，其端部应遮盖住。

钢件应热镀锌，符合ISO1459、ISO1460、ISO1461。

不锈钢的竖杆应有带有平头螺纹的连接插口或其他装置固紧横杆。应在规定的地方安装活络栏杆，竖杆应包括一块不锈钢安装底板用于固定栏杆。

所有螺栓、垫圈、螺母用于固紧横杆和竖杆的应为不锈钢，当采用铝合金时，应提供隔离措施。

5.27 噪声

除非另有规定，以确保设备运行时噪声等级不超过80dB（A）。必要时应在设备外周设置隔声罩，在隔声罩的周边1m范围内噪声应≤75dB（A）。

ISO R 532和VDI 2058将作为评定上述保证的基础。

5.28 振动

所有旋转部分无论是在动态或是静态时均应有良好平衡性，以使在额定满速和最大负荷条件下，在机械设备内、或周围的任何位置，均不超过振动规定值。

所有旋转部分应精细加工，以保证机组的动态平衡。

任一部件过度的或不正常的振动将导致拒收。

对于大型转动设备及其附件，应保证不会在正常操作速度下引起共振。

5.29 安全保护

机械设备除电气系统中过电流和信号报警保护外，一般应设机械式过扭矩保护，过扭矩保护需设自动复位。

敞开着的转动部件（如链条、联轴器、叶片等）或所有含有危险因素的部件应加上安全罩，以避免人员遭伤害的危险。凡能被灰尘或水所磨损或损坏的机件应设置防尘罩或防水护罩封闭。

对所有户外设施的运行区域，诸如起重吊车等设备，应提供遮阳防雨天棚，其遮阳天棚的尺寸应能遮住整个装置。

安全罩应用钢丝网或用钢板网制成，如必要的话，用全钢板制成。安全罩应采用螺栓、螺母、垫圈等紧固件固定，不会被无意地拆除或移动。安全罩应考虑便于轴承润滑脂的加注和温度计等检测仪表等操作，应允许操作工在没有危险或不需要拆掉安全罩的任何部分情况下，进行日常的维护工作。

对于污泥浓缩脱水、加氯、加药等处理系统所涉及的导热油、沼气、蒸汽、氯体和化学药剂等物品，应在其输送和贮存设备上考虑相应的防护措施。

6　机械设备一般技术规定

6.1　蝶阀

承包人提供的蝶阀应是成套设备，并应根据详细规定的要求配置手动/电动或气动装置。

承包人应提供电动蝶阀安装用的所有连接螺栓、螺母及垫圈，所提供的紧固件及地脚螺栓应符合本标书3. 6和3. 7要求。

6.1.1　结构与形式

蝶阀应适合污水处理厂使用，当用于鼓风机出风管道时，其工作温度t≥120℃。

蝶阀口径≤500mm可采用对夹式或法兰式连接方式，口径≥600mm应采用法兰连接方式，除非另有说明。

蝶阀应采用性能可靠，密封结构应设有弹性补偿功能，蝶板在结构设计上应使开启时流阻为最小，所采用的蝶板密封圈应方便更换。

蝶阀应采用双偏心结构形式，以降低启闭力矩，减少密封面的磨损。蝶阀应具有双向密封功能，在安装中应不受介质流向的影响所限制。

(1)阀座

阀座采用QT450球墨铸铁经树脂砂造型工艺浇铸而成，阀座应结构均匀、质地细密且无裂纹、缩孔、砂眼、癖痴缩口、疏松和浇注不足等铸造缺陷。阀座的所有形状和尺寸的变化处应有较大的圆弧过渡和铸造圆角。

阀座二侧的法兰尺寸应按GB/T17241.6-2008标准，公称压力P=1MPa。阀门两端法兰螺栓孔的不同心度不得大于螺栓与螺栓孔间隙的1/2，螺栓孔中心圆直径的允许偏差和相邻两孔间的弦距离的允许偏差为螺栓与螺栓孔间隙的1/4，任何连续几个孔之间的弦距离的总误差为：

DN≤500mm时不超过±1.5mm；

600mm≤DN≤1200mm时不超过±2.0mm；

DN≥1400mm时不超过±2.5mm。

(2)蝶板

蝶板采用QT450球墨铸铁制造，整体为桁架结构形式，以确保使其刚度与强度为最大、并有足够大的流通面积。蝶板在设计上应充分利用流体力学原理，使介质流阻降低为最小。

蝶板应采用树脂砂造型工艺浇铸而成，铸件应质地细密且无裂纹、缩孔、砂眼、癖痴缩口、疏松和浇注不足等铸造缺陷，蝶板所有形状和尺寸的变化处应有较大的圆弧过渡和铸造圆角。

(3)蝶阀密封

蝶阀应采用耐腐蚀、耐高温的氟橡胶与铜合金或不锈钢组成密封副，密封圈应方便装配与更换。

(4)阀轴

阀轴采用上下两根短轴结构形式，阀轴应配有自润滑轴套，阀轴采用ASTM420不锈钢材料制造。

阀杆与蝶板的连接应确保在任何工况条件下不会发生松动或脱落现象，应采用不锈钢螺纹式销钉与蝶板固定，并配有不锈钢锁紧螺母。

(5)轴密封

轴密封应采用浮动式自润滑骨架式双面“O”型橡胶密封圈，轴密封在结构设计上应方便拆卸，在不拆下蝶板、阀轴情况下可带水进行更换。

(6)阀门电动装置

当标书详细规定采用电动蝶阀时，承包人应为蝶阀配套提供调节型的阀用电动装置。电动装置采用分体控制柜结构形式，防护等级为IP67或以上。

电动装置主要由阀用电机、减速装置、转矩控制、行程控制、手/电动切换机构、位置指示机构、现场操作按钮、控制接触器、阀位显示等、输入输出数据总线等。

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<150N。

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。

电动装置应设有位置指示机构，以显示阀门开度位置，同时应配备位置电位器与开度表相连，可远程指示阀门的开度位置。位置指示机构应保证阀门全行程指示准确，指示器应采用0~100%读数指示阀门开度，其最小刻度值位5%。

电动装置的专用电机应适合电源380V、3相、50Hz、绝缘等级F级、防护等级为IP67或以上。

(7)手动阀门操作机构

当详细规定蝶阀采用手动操作时，承包人应为蝶阀配套手动操作机构。

阀门手动操作机构要有足够的刚度，能承受所需的力矩，保证阀板在开启或关闭时的稳定性。所有蝶阀都应装配开启和关闭的限位器和开度指示器。操作机构的支座及阀体的连接部件要有足够的刚度和强度，在最大工作压力下，其安全系数应不小于2。

蝶阀口径大于150mm的应设有蜗轮减速箱和手轮，并有显示阀门板位置的指示器。阀门手轮应是球墨铸铁，手轮形状要光滑，不能有尖凸物，并在手轮上铸有开/关方向，顺时针关闭。在通常情况下保证在其边缘施力不超过150N即可启动。

所有阀门的蜗轮及蜗杆都应具有超出预计服务能力25%情况下能打开和关闭的能力。

6.1.2 引用与执行标准

GB/T12221-2005 《法兰连接金属阀门结构长度》

GB/T17241.6-2008 《PN1.0Mpa凸面整体球墨铸铁管法兰》

GB/T 13927-2008 《通用阀门压力试验》

GB/T9092-1999 《阀门的检验与试验》

GB50231-2009 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》

6.1.3 主要材料

阀座 QT450球墨铸铁

蝶板 QT450球墨铸铁

密封面 氟橡胶/铜合金或ASTM316不锈钢

阀轴 ASTM420不锈钢

轴封 高强度耐磨工程塑料

紧固件　ASTM321不锈钢

6.1.4　电气控制

当蝶阀采用电动方式时，其配套电动装置的电气控制应具有就地操作按钮、就地和远程转换开关、远程开启度显示，所有控制元器件安装于控制柜内，电动装置的防护等级为IP67或以上，承包人应配套提供控制电缆及安装附件。

（1）控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

就地（手动）/遥控（自动）信号

开/关信号

各类故障信号

（2）接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

有关控制详见本技术规定电气与仪表控制部分的条款要求。

6.1.5　阀门试验

承包人应提供所有主要阀门元件包括阀体，阀门，轴和密封件等材料的测试报告。

每一个阀门都应以有效的试验标准进行工厂内及工作现场的性能测试并提供测试报告以证明该阀的性能合格。

阀门试验按GB/T13927、JB/T9092或API598标准规定执行，阀门工作压力为1MPa时，阀门壳体的强度试验压力为1.5倍额定工作压力，持续时间不小于5min，阀座应无泄漏及结构损伤等现象。

阀门的密封试验压力为1.1倍额定工作压力，在阀门关闭情况下，在阀门的一端施压，持续时间应不小于5min，其泄漏量应符合GB/T13927标准的规定。

6.1.6　防腐处理

制造蝶阀的所有材料应适用于城市污水厂的使用要求，未经保护或非防腐性材料应按基本要求3.9的规定进行处理。

6.2　闸阀

承包人提供的闸阀应采用弹性座封闸阀，应按详细技术规定的要求配置手动或电动操作机构。

闸阀应配套安装用的所有连接螺栓、螺母及垫圈，所提供的紧固件应符合本标书3.6和3.7要求。

6.2.1　结构与型式

闸阀应采用法兰连接非升杆型。阀门采用丁腈橡胶（NBR）进行整体内外完整被覆，完全避免流水与阀门铸铁表面直接接触，以防止锈蚀及破坏橡胶与阀门面之间结合界面，同时藉由良好之橡胶阀门与阀体阀座表面接触而形成弹性座封效果，以达到安全止水等功能。

(1)阀体

阀体的材料应采用QT450球墨铸铁或等效材料，其最小壁厚应保证在承受1.5倍以上的额定工作压力时所有的部件不发生变形及泄漏。法兰与阀体铸为一体，阀门的法兰尺寸应符合ISO或GB标准。阀体应采用平底式无沟槽设计，以避免杂物聚集于底部无法使闸板顺利关闭而造成漏水。

(2)阀板（闸板）

阀板的材料为QT450球墨铸铁，采用三元乙丙橡胶（EPDM）进行内外被覆，以避免闸板生绣及造成橡胶脱落。阀板的铜螺母与球墨铸铁骨架应采用特种工艺紧密连接为一体，确保在长期操作和水流冲击下也不会松脱，避免造成阀门的控制失效。

(3)阀杆

阀杆的最小直径应满足额定工作压力的工作状态。阀杆材料采用ASTM420不锈钢。

(4)轴承

阀体轴承应采用有自润滑的材料制成　。这种材料对水与橡胶不产生有害影响，轴承与阀轴的连接，应能保证轴承有很好的性能。在最大的压力负荷下，轴承运转时磨擦系数不超过0.25。

(5)轴的密封

采用3只O型密封圈密封，不仅能减少启闭时的摩擦阻力，而且在有压力及不断水情况下能方便地更换密封圈。

(6)手动操作机构

当详细规定闸阀采用手动操作时，闸阀的开/关采用手轮，手轮应是铸铁的，手轮形状要光滑，不能有尖凸物，并在手轮上铸有开/关方向，顺时针关闭。当阀门口径＞450mm时，手动操作机构应通过减速传动，在最大工作压力条件下，手动操作力应不大于150N。

(7)阀门电动装置

当标书详细规定采用电动闸阀时，承包人应为闸阀配套提供调节型的阀用电动装置。电动装置采用分体控制柜结构形式，防护等级为IP67或以上。

电动装置主要由阀用电机、减速装置、转矩控制、行程控制、手/电动切换机构、位置指示机构、现场操作按钮、控制接触器、阀位显示等、输入输出数据总线等。

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<150N。

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。

电动装置应设有位置指示机构，以显示阀门开度位置，同时应配备位置电位器与开度表相连，可远程指示阀门的开度位置。位置指示机构应保证阀门全行程指示准确，指示器应采用0~100%读数指示阀门开度，其最小刻度值为5%。

电动装置的专用电机应适合电源380V、3相、50Hz、绝缘等级F级、防护等级为IP67或以上。

6.2.2　主要材料

阀体	QT450球墨铸铁
阀盖	QT450球墨铸铁
密封圈	丁腈橡胶NBR
O型密封圈	丁腈橡胶NBR
防尘罩	丁腈橡胶NBR
阀板	GGG50球墨铸铁外覆三元乙丙橡胶（EPDM）

螺母	锡青铜
阀杆	ASTM420不锈钢
止推轴承	锡青铜
轴盖	QT450球墨铸铁
手轮	QT450球墨铸铁
紧固件	ASTM321不锈钢

6.2.3 引用与执行标准

GB/T12221-2005	《法兰连接金属阀门结构长度》
GB/T17241.6-2008	《PN1.0MPa凸面整体球墨铸铁管法兰》
GB/T 13927-2008	《通用阀门压力试验》
GB/T9092-1999	《阀门的检验与试验》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》

6.2.4 阀门试验

承包人应提供所有主要阀门元件包括阀体，阀门，轴和密封件等材料的测试报告。每一个阀门都应以有效的试验标准进行工厂内及工作现场的性能测试并提供测试报告以证明该阀的性能合格。

阀门试验按GB/T13927、JB/T9092或API598标准规定执行，阀门工作压力为1MPa时，阀门壳体的强度试验压力为1.5倍额定工作压力，持续时间不小于5min，阀座应无泄漏及结构损伤等现象。

阀门的密封试验压力为1.1倍额定工作压力，在阀门关闭情况下，在阀门的一端施压，持续时间应不小于5min，其泄漏量应符合GB/T13927标准的规定。

6.2.5 防腐处理

制造阀门的所有材料应适用于城市污水厂的使用要求，未经保护或非防腐性材料应按基本要求3．9条款的规定进行处理。

6.3 止回阀

承包人提供的止回阀应是双法兰橡胶瓣旋启式结构形式，并需配套止回阀安装用的所有安装附件。

承包人应提供止回阀安装用的所有连接螺栓、螺母及垫圈，所提供的紧固件应符合3．6、3．7的规定要求。

6.3.1 结构与形式

承包人提供的止回阀应适合介质为城市污水处理厂的污水，环境温度为-5~45℃。

橡胶瓣止回阀安装于水泵出水口处或水平管线中，止回阀的阀瓣在流体压力作用下开启，流体从进口侧流向出口侧。当进口侧低于出口侧时，阀瓣在流体压力及自身重力等因素作用下自动关闭以防止流体倒流。

橡胶瓣止回阀应采用双法兰连接，阀体、阀盖采用QT450球墨铸铁须经防腐处理，阀辨采用QT450球墨铸铁材料和强化尼龙布衬底硫化包覆NBR橡胶制造，采用全流面积式设计，不易堆积杂质。

阀体有足够的强度，安装后不变形，能灵活开闭。阀瓣的设计符合流体力学性质，具有较小的水流阻力，并在启闭时有效的降低噪音和气蚀。止回阀的密封面采用ASTM316不锈钢材料制造，阀门的密封性能好，耐磨耐腐蚀，使用寿命长。

橡胶瓣止回阀在进口端介质压力作用下，阀瓣自动开启到位，当停泵或介质停止流动时，阀瓣在自重和回水压力下，迅速关闭，以防止介质大量倒流。

橡胶瓣止回阀二侧的法兰尺寸应按GB12380-90标准，公称压力P=1MPa。阀门两端法兰螺栓孔的不同心度不得大于螺栓与螺栓孔间隙的1/2，螺栓孔中心圆直径的允许偏差和相邻两孔间的弦距离的允许偏差为螺栓与螺栓孔间隙的1/4，任何连续几个孔之间的弦距离的总误差为：

DN≤500mm时不超过±1.5mm；

600mm≤DN≤1200mm时不超过±2.0mm；

DN≥1400mm时不超过±2.5mm。

阀门的所有铸铁件内腔应进行防腐处理，除锈等级应达到Sa1/2等级要求，最后在所有流道的过流内腔进行重防腐处理，以提高其耐腐蚀性能。所有涂覆材料干后不溶解于水，不影响水质，且不因空气、温度变化而发生异状。

6.3.2 引用与执行标准

GB/T13932-2016	《铁制旋启式止回阀》
GB/T12221-2005	《法兰连接金属阀门结构长度》
GB/T17241.6-2008	《PN1.0Mpa凸面整体球墨铸铁管法兰》
GB/T 13927-2008	《通用阀门压力试验》
GB/T9092-1999	《阀门的检验与试验》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》

6.3.3 主要材料

阀体、阀盖	QT450球墨铸铁
阀瓣	QT450球墨铸铁+强化尼龙层+橡胶覆层
销轴	ASTM420不锈钢
密封面	ASTM316不锈钢
紧固件	ASTM321不锈钢

6.3.4 阀门试验

承包人应提供所有主要阀门元件包括阀座，阀辨，轴和密封件等材料的测试报告。

阀门试验按GB/T13927、JB/T9092或API598标准规定执行，阀门工作压力为1MPa时，阀门壳体的强度试验压力为1.5倍额定工作压力，持续时间不小于5min，阀座应无泄漏及结构损伤等现象。

阀门的密封试验压力为1.1倍额定工作压力，在阀门关闭情况下，在阀门的一端施压，持续时间应不小于5min，其泄漏量应符合GB/T13927标准的规定。

6.3.5 防腐处理

承包人提供的设备应适用污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料应按基本要求3．9条款的规定进行处理。

6.4 铸铁镶铜闸门

手（电）动闸门应为单（双）吊点铸铁镶铜闸门，承包人提供的应是成套装置，并需配置启闭机座和护罩、电动装置等有效和安全运行所必需的附件。

铸铁镶铜闸门的门体、门框、导轨等铸件浇铸后应通过热处理消除应力，以保证铸件的尺寸稳定、防止变形开裂而影响密封止水效果。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3． 6、3． 7的技术要求。

铸铁镶铜闸门应适用于墙式安装，闸门以正向受压为准（除非另有规定）。

手电二用启闭装置（含手轮机构及机座）应置于操作平台上，操作手轮的高度应适合于人工操作，并通过螺杆（或接杆）与闸门连接，必要时应设置杆导向支承，以满足关闸时的压杆稳定要求。

6.4.1 结构与形式

(1)性能要求

铸铁镶铜闸门应采用手电二用或手摇（或气动）方式进行闸门的开启或关闭，闸门一般向上为开启，向下为关闭，当由于安装尺寸的限制需采用下开式时，闸门应是向下为开，向上为关闭。

铸铁镶铜闸门采用电动启闭时，其全开或全闭的时间应在15min内完成。当闸门口径较大且闸门全启闭时间大于15min时，承包人应在订货时对电动装置的连续运转时间予以特殊注明，以使配套电动装置运转时间满足实际工况的使用要求，但其最大连续运转时间应不超过30min。

闸门应适用于墙式安装的结构形式，闸门关闭时可对污水进行截流，以方便后续设备的检修与保养。

启闭机（含手轮机构及机座）应置于操作平台上，操作手轮的高度应适合于人工操作，并通过螺杆（或接杆）与闸门连接，必要时应设置螺杆导向支承，以使在最大关闭力下，压杆稳定符合规范要求。

除非有特殊规定，一般闸门最大正向受压0.1MPa，反向受压0.05MPa。在最大工作压力条件下，闸门密封面的渗漏量应小于1.25l/min.m（密封长度）。

(2)结构形式

铸铁镶铜闸门为明杆式结构形式，闸门主要由门框、门体、导轨、楔座、密封装置等组成。

闸门门板应采用平面加强型，铸铁闸门的门框、门体及导轨应采用GG25或以上灰铸铁铸造，在最大水压作用下，其安全系数不小于5。

闸门与门框的密封面应采用有色金属(不包括铝合金)制造，密封面应精确地加工，在斜楔的作用下应密封可靠，其渗漏量不超过1.25l/min.m（密封长度）。

可调楔块应采用有色金属（不包括铝合金）制造，楔块的接触面积应不小于总面积的2/3。

当闸门工况条件为承受双向水压时，除两侧楔紧装置外，在闸门的门体上下应根据口径大小设置一定数量的楔紧装置，楔紧装置的设计应便于安装与调整。

用作门体提升或关闭用的螺杆应采用高强度不锈钢材料制造，螺母为铸造锡青铜，螺杆或连接杆在最

大启门力或关闭力作用下，其安全系数至少为2。

承包人应选择合适的螺杆规格。

所有闸门应有“开启”/“关闭”指示。

(3)手电两用启闭装置

当闸门采用手电二用启闭方式时，应配套阀用多回转式电动装置，其主要由阀用电机、减速装置、转矩控制、行程控制、手/电动切换机构、位置指示机构、现场操作按钮、控制接触器、输入输出数据总线等。

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<150N。

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。

电动装置应采用带机电分体化结构形式，配置控制柜，电动装置包括专用电机应适合电源380V、3相、50Hz、绝缘等级F级、防护等级为IP67或以上。

启闭装置输出转速n≈18r/min、启闭速度v≈0.25m/min。

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。

当使用双吊点启闭时，启闭装置应对称设置伞齿轮传动机构，由呈水平布置的传动长轴带动二侧同步上下移动，双吊点启闭装置的传动部分采用油脂润滑。

启闭机座架应采用GG25或以上的铸铁材料浇注加工而成，在闸门最大启闭力作用下，启闭座架应有足够的刚度和强度而不会发生损坏现象。启闭座架应配套固定用的连接钢板，用于与平台预埋钢板焊接固定。

(4)手动启闭装置

手动启闭机的螺旋传动应适合明杆传动的结构形式，承包人应根据闸门口径、工作压力配套合适的手动式启闭机，在最大工作压力下，手动操作力应不大于150N。

6.4.2 引用与执行标准

CJ/T3006-92	《供水排水用铸铁闸门》
JB/T8528-1997	《普通型阀门电动装置技术条件》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.4.3 主要材料

门框、门体	GG25铸铁或以上
导轨	GG25铸铁或以上
密封面	ASTM54400锡青铜
楔座	GG25铸铁或以上
螺杆、连接杆	ASTM420不锈钢
传动螺母	ASTM54400锡青铜
启闭机座架	GG25铸铁或以上
紧固件	ASTM321不锈钢

6.4.4 电气控制

当铸铁镶铜闸门采用手电二用启闭方式时，其配套电动装置的电气控制应具有就地操作按钮、就地和

远程转换开关、远程开启度显示，所有控制元器件安装于控制单元内，电动装置的防护等级为IP67或以上，承包人应配套提供控制电缆及安装附件。

（1）控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

就地（手动）/遥控（自动）信号

开/关信号

各类故障信号

（2）接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

有关控制详见本技术规定电气与仪表控制部分的条款要求。

6.4.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书3.9要求条款的标准进行处理。

6.5 不锈钢渠道闸门

不锈钢渠道闸门应为成套装置，并应按标书详细规定要求提供手电两用启闭装置或手动式启闭机等必要的配套附件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

不锈钢渠道闸门m应适用于明渠内污水的截流。

不锈钢渠道闸门应适合在土建凹槽内通过混凝土二次灌浆固定的形式，启闭机门架设置在土建平台的上方，供货应包括渠道闸门所有安装附件。

6.5.1 结构与形式

（1）闸门本体

渠道闸门主要由不锈钢材料制成的门框、门体及密封装置等组成，门体上下启闭采用暗杆升降结构形式。

不锈钢渠道闸门为单向受压，在最大工作压力下，泄漏量不大于1.25l/min.m（密封长度）。

不锈钢渠道闸门的门体采用厚度不小于8mm的不锈钢板制造，并在其一侧设置一定数量的加强肋，以提高其整体高度，在最大工作水条件下，门板的挠度应小于门体宽度的1/1000，门板高度应至少大于标书中提供最大水深200mm。

闸门密封应采用可压缩的弹性密封止水结构形式，应采用丁晴橡胶或更好的材料，密封件应能方便拆换。

作提升门体上下的传动螺杆及连接杆应采用高强度不锈钢材料加工，在最大工作载荷下，其安全系数为2。

传动螺母设置在门体上，采用耐腐蚀、强度高的铜合金制造，在传递最大工作转矩时，其抗拉、抗压、抗剪应力的安全系数为5。

所有渠道闸门的启闭装置处应设置“开启”/“关闭”指示装置，以醒目地提示门体的开启或关闭位置状况。

当不锈钢渠道闸门采用电动启闭时，除非另有说明，其全开或全闭的时间应在15min内。

（2）手电二用启闭装置

不锈钢渠道闸门的启闭装置的门架横跨于渠道的平台上，采用不锈钢材料制造，中间设置电动启闭装置，门架应根据渠道深度及门体尺寸而决定其高度，操作手柄的高度尺寸一般约900mm左右。

启闭装置的门架应有足够的刚度与强度，在最启闭载荷条件下，其挠度应不大于1/1000mm。

手电两用启闭机螺旋传动应适合暗杆传动的结构形式，即螺杆旋转，连接在门体上的螺母只作上下直线升降运动。电动装置应采用阀用多回转式电动装置，其主要由阀用电机、减速装置、转矩控制、行程控制、手/电动切换机构、位置指示机构、现场操作按钮、控制接触器、输入输出数据总线等。

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<150N。

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。

电动装置应采用带机电一体化控制结构形式，包括专用电机应适合电源380V、3相、50Hz、绝缘等级F级、防护等级为IP67或以上。

启闭装置输出转速n≈18r/min、启闭速度v≈0.25m/min。

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。

（3）手动启闭机（手盘或手摇式）

手动启闭机（手盘或手摇式）螺旋传动应适合暗杆传动的结构形式，即螺杆旋转，连接在门体上的螺母只作上下直线升降运动。

承包人应根据渠道闸门规格大小、工作压力配套合适的手动式启闭机（手盘或手摇式），在最大工作压力下，手动操作力应不大于150N。

6.5.2 引用与执行标准

CJ/T3006-92	《供水排水用铸铁闸门》
JB/T8528-1997	《普通型阀门电动装置技术条件》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.5.3 主要材料

门框、门体	ASTM304不锈钢
启闭机门架	ASTM304不锈钢
密封面	丁睛橡胶
螺杆、连接杆	ASTM420不锈钢
传动螺母	ASTM54400锡青铜
紧固件	ASTM321不锈钢

6.5.4 电气控制

当不锈钢渠道闸门采用手电二用驱动方式时，其配套电动装置的电气控制应具有就地操作按钮、就地和远程转换开关、远程开启度显示，所有控制元器件安装于控制单元内，承包人应配套提供控制电缆及安装附件。

（1）控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

就地（手动）/遥控（自动）信号

开/关信号

各类故障信号

(2)接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

有关控制详见本技术规定电气与仪表控制部分的条款要求。

6.5.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本技术规定3. 9要求条款的标准进行处理。

6.6 铝合金叠梁门

6.6.1 范围

承包人提供的铝合金叠梁门应包括闸槽、分体重叠式门体、挂钩、移动式起吊装置等所有附件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3. 6、3. 7的技术要求。

6.6.2 性能和结构

(1) 叠梁闸本体

铝合金叠梁门应适用于明渠安装、关闭时分体重叠式门体的二侧和上下接合处应止水，上端为敞开，叠加后门体的总高度应比最大水深高200mm，叠梁闸最大设计水压应满足详细规定的要求。

铝合金叠梁门在整个渠道深度范围内可分成数块，当门体宽度B＜1500mm、单块组合门体高度H≈500mm时，门体的提升与放下采用人工借助绳索的简易方式，门体的重量应适合2人同时垂直提升。

铝合金叠梁门应在最大设计水压时能有效地止水，其泄漏量不大于1.25 l/min.m（密封长度）。

A. 门槽

门槽应采用ASTM304不锈钢或更好的材料制造，并应有足够的断面尺寸保证其刚度和强度。

门槽应按规定的最大设计水头设计、就抗拉、抗压、抗剪强度其安全系数至少为2。

门槽应采用嵌入土建预留凹并通过二次灌浆方式固定。

B. 门体

门体应采用重量轻、耐腐蚀的铝合金异型管制造，异型管的断面尺寸及壁厚应满足最大水压力下具有足够的强度和刚度，上门体应有作提升用的手柄和挂钩。

门体组合后的总高度应超出渠道最大水深200mm，当采用人工起吊方式时，单块门体的重量应适合人工搬运。

C. 密封

叠梁闸的密封由侧向、底部及上下接合部位组成，密封应可靠有效。

每快门体背侧应有垂直密封条，密封应采用弹簧片施压并通过水压力达到止水效果。底部密封条采用矩形结构形式，利用门体关闭时与之接触达到密封效果，在结构设计上应保证侧向与底部密封良好。

密封条材料应采用适合污水环境下长期使用要求，密封装置在结构设计应便于安装和更换。

(2) 可移动式起吊支架及手拉葫芦

当叠梁闸尺寸较大且不适宜人工起吊时，承包人应根据标书详细规定要求提供可移动式起吊支架及手拉葫芦。

可移动式起吊支架门架宽度应大于叠梁闸的总宽，底部设有走轮，通过人工推至叠梁闸的上方，借助葫芦及自动抓落装置分批起吊叠梁闸板。

自动抓落装置的二侧设有与门槽等宽的滑轮，中间设置自动抓落机构。当需将门体吊上时，自动抓落装置放下，抓落机构下行碰至门体吊耳时，抓钩滑进吊耳，通过手拉葫芦将门体吊上；当需将门体放下时，将抓落机构的重锤拔向另一侧，门体放下到为后，自动抓落装置继续下行，当抓落机构失去门体自重后，抓钩偏向外侧，与门体吊耳脱离，在此状态下，自动抓落装置上行即可进行第二台门体的吊装。

可移动式起吊支架的门架及采自动抓落装置均采用ASTM304不锈钢材料制造，门架上部主梁的规格尺寸应满足起吊葫芦的使用要求。

6.6.3 引用与执行标准

CJ/T3006-92	《供水排水用铸铁闸门》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.6.4 主要材料

门槽	ASTM304不锈钢
门体	防锈铝合金
密封装置	发泡橡胶
涨紧弹簧片	ASTM304不锈钢
起吊支架	ASTM304不锈钢
自动抓落装置	ASTM304不锈钢
紧固件	ASTM321不锈钢

6.6.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按标书一般技术规定要求进行处理。

6.7 不锈钢调节堰门

不锈钢堰门的供货范围应包括堰门本体、启闭装置（单/双吊点）、螺杆及所有安装用的附件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

手摇式不锈钢调节堰门类似闸门结构形式，活动的门板在高度上应是可调的，堰门门板向上应为关闭、向下为开。

除非另有规定，垂直升降调节堰门一般为单吊点启闭。

不锈钢堰门以正向受压为准（除非另有规定）。

堰门应考虑设置指示位置的标尺。

6.7.1 结构与形式

（1）堰门本体

不锈钢调节堰门主要由门框、门体、螺杆及启闭装置等主要部件组成。手动启闭机设置在土建构筑物的池顶平台上，工作时通过手摇启闭装置进行门体高度的调节或使堰门全关闭断水。

堰门的门体应可在任一高度位置定位，堰门应具有最高及最低位置的限位机构，以防止启闭过度造成设备的损坏。

堰门的门框与门体采用ASTM304不锈钢材料制造，门板应采用厚度不小于8mm的不锈钢板制造，并在其一侧设置一定数量的加强肋，以提高其整体高度，在最大工作水条件下，门板的挠度应小于门体宽度的1/1000。

用于上下升降的螺杆应采用ASTM420不锈钢材料制造，螺母为铸造锡青铜，螺杆在最大启门力或关闭力作用下，其安全系数为2。

堰门门体与门槽间应设置弹性涨紧装置，堰门在调节范围内的任何一个位置上，门体与门框结合部位应有良好的密封效果，堰门全闭时密封面的渗漏量应小于1.25l/min.m（密封长度）。

（2）手摇式启闭机（单吊点或双吊点）

手摇式启闭机的螺旋传动应适合明杆传动的结构形式，当使用双吊点手摇启闭机时，启闭装置应对称设置伞齿轮传动机构，由呈水平布置的传动长轴带动二侧同步上下移动。水平传动轴应采用高强度、耐腐蚀不锈钢材料制造，其断面尺寸应满足最大输出转矩的使用要求，安全系数不小于2，手摇式启闭装置的传动部分应采用油脂润滑。

承包人应根据堰门口径大小、工作水深配套合适的手摇式启闭机，在最大工作压力下，手动操作力应不大于150N。

6.7.2 引用与执行标准

CJ/T3029-1994	《可调式堰门》
JB/T2932-1999	《水处理设备技术条件》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.7.3 主要材料

门框、门体	ASTM304不锈钢
密封面	丁睛橡胶
螺杆、连接杆	ASTM420不锈钢
传动螺母	ASTM54400锡青铜
紧固件	ASTM321不锈钢

6.7.4 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书3.9要求条款的标准进行处理。

6.8 不锈钢出水槽

6.8.1 范围

出水槽采用与预埋钢板焊接方式固定，当出水堰板与出水槽连接时采用不锈钢螺栓连接，承包人供货范围应包括所有不锈钢紧固件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

6.8.2 结构与形式

出水槽两边与底部采用折边制作成U型结构形式，上部开口，井字型相交的出水槽侧边与底板应采用焊接方式焊接固定。

出水槽应采用ASTM304不锈钢板材制作，为提高出水槽的整体刚度与水平直线度，出水槽可在高度方向利用机械冲压方式制作一加强筋，出水槽二侧边上方采用折边方式加强。出水槽的拼接应采用连续焊，所有焊缝除不应有漏焊或漏水现象发生。

出水槽的底板上应开设抗浮孔，孔径d≈50mm，间隔2000mm左右均匀布置。

出水槽与土建梁采用与预埋钢板焊接固定方式。

6.8.3 引用与执行标准

GB1220-84	《不锈钢化学成分》
JB/T2932-1999	《水处理设备制造技术条件》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.8.4 主要材料

出水槽	ASTM304不锈钢
紧固件	ASTM321不锈钢

6.8.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书3.9要求条款的标准进行处理。

6.9 不锈钢堰板

6.9.1 范围

堰板应根据标书详细规定或招标附图要求加工成90°三角堰或薄壁平板堰，承包人的供货范围应包括橡胶垫板等所有附件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

6.9.2 结构与形式

堰板应采用ASTM304不锈钢钢材料制造，承包人供货范围应包括所有不锈钢紧固件。

堰板安装于构筑物的出水槽上时，采用不锈钢螺栓连接，长度为出水槽全宽。堰板的安装螺栓孔应呈腰形，上下调节距离约为50mm，以方便在安装时调整其水平度。

堰板安装于构筑物混凝土壁上时，采用不锈钢膨胀螺栓连接的方式，堰板与出水槽的结合部分应采用一定厚度的丁晴橡胶板作衬垫，以防止结合部位的渗漏。

当堰板采用90°三角堰时，三角堰的设置数量及出水深度应满足本标书工艺设计要求。

6.9.3 引用与执行标准

GB1220-84	《不锈钢化学成分》
JB/T2932-1999	《水处理设备制造技术条件》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.9.4 主要材料

堰板	ASTM304不锈钢
衬垫板	丁腈橡胶
紧固件	ASTM321不锈钢

6.9.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书3.9要求条款的标准进行处理。

6.10 旋页控流闸

6.10.1 概述

旋页控流闸是集精密机械结构、智能驱动、实时监测与自动化控制于一体的流量调控设备。由主体框架、传动机构、智能控制模块及监测系统融合为一体，实现对过水流量的调节、数据采集与智能管理。设备支持远程自动与现场手动操控，能够根据实时监测的水位、流速数据自动计算并调节闸门开度，从而智能平衡进水峰谷期的流量分配，满足现代水处理对于流量精准控制的要求。

6.10.2 性能与结构

控流闸采用Sus304不锈钢主体框架、旋转门板及传动组件，传动机构与旋转门板通过轴连接，由智能控制模块驱动，能够精准控制阀板在0°~90°范围内任意角度（≤1°）的启闭。设备采用机械密封装置与改性橡胶聚合物软密封组合的双重密封设计，软密封可耐受-30℃~130℃的温度范围，并通过模具一体成型，由传动执行部件进行定点挤压，从而实现可靠密封。

设备集成了流量监测与流体控制功能，将传感部件内嵌于旋转阀板之中，形成了独特的一体化设计。该系统可实时采集阀板角度及水位变化，对过水断面进行多层多点流速监测，并结合阀体尺寸计算出瞬时流量与累计流量。阀板旋页式设计，淹没式进水，降低了水头损失和二次充氧。系统具有自清洁防缠绕功能，可根据预设程序或手动指令，定期或按需对监测传感器进行清洁，有效防止污物缠绕或堵塞。

6.10.3 产品配置

旋页控流闸包含主体机械组件、电机执行机构、以PLC（可编程逻辑控制器）为核心的控制系统、以及一体化的流量监测模块。控制系统具备完善的自动化功能，支持手/自动平衡流量模式，可通过以太网、4G、RS-485等多种通讯方式进行远程监控与数据上传。设备配备液晶显示触摸屏，提供友好的本地人机交互界面，用于现场参数设置、手动操作及实时数据监控。上位机软件则能实现远程控制、参数管理、程序升级、历史数据查询与分析等功能，构成一个完整的智能控制解决方案。

6.10.4 主要技术参数

序号	名称	内容
1	控制柜	不锈钢304
2	供电电压	AC380V
3	工作温度	-30℃~80℃
4	湿度	96% RH
5	防护等级	IP65
6	通讯方式	RS-485、4-20mA、以太网、4G
7	执行器1	供电电压：380V 绝缘等级：标准 适用温度：-30℃~70℃ 适用湿度：100% 防腐等级：标准
8	可编程序控制器	工作温度：-20℃~80℃ 工作湿度：95% 抗震：jisc60068-2-6标准 耐冲击：jisc60068-2-27标准 抗电磁干扰：电磁干扰电压1000vp-p干扰幅度1us
9	AD控制模块	工作温度：-20℃~80℃ 工作湿度：95% 抗震：jisc60068-2-6标准 耐冲击：jisc60068-2-27标准 抗电磁干扰：电磁干扰电压1000vp-p干扰幅度1us
10	执行器2	供电电压：220V 工作温度：-20℃~70℃ 工作湿度：100%
11	流量计	供电电压：DC12V 40mA 适用温度：-20℃～60℃ 测速范围：±6m/s 水位范围：0～20m 测量精度：±5%
12	开度（步进值）	≤1°
13	最短调节间隔时间	210S
14	承受最大正、反向水压	0.1Mpa
15	适用介质	污水、给水
16	密封形式	软密封型
17	流动方向	双向
18	泄漏量	≤0.1L/min·m

6.11 钢丝绳牵引格栅除污机

6.11.1 供货范围

本合同供货内容为钢丝绳牵引格栅除污机。

承包人提供的设备应为成套装置，并需配套防护罩等配件，卖方提供的设备应满足土建施工设计图的要求。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

承包人应提供与格栅配套的户外安装的电气控制箱，与一期控制性能够很好的衔接，控制箱面板上设手动/就地自动/遥控转换开关，所有设备联动控制均由控制柜实现。手动状态下，由控制箱面板上的按钮控制除污机的运行；就地自动状态下，由控制箱内的定时装置进行控制，；遥控状态下，由全厂PLC自控系统根据格栅前后的液位差及设定的时间间隔进行控制进行启停控制，所有设备连锁及保护功能均由控制柜完成。

电气控制箱安装在格栅除污机的相邻就近位置，承包人应提供从格栅至控制箱的所有电力电缆及控制电缆。电气控制箱防护等级IP65，电缆下进下出。

6.11.2 钢丝绳牵引格栅除污机的详细规定

格栅除污机应采用三根钢丝绳牵引耙斗的形式，耙斗须与小车为铰接，两根钢丝绳固定于耙斗的二侧，1根钢丝绳固定于耙斗的中间，耙斗可通过二侧与中间钢索的差动牵引而转动，实行耙斗的张合。当耙斗上升时，齿耙与栅条应保持啮合状态，齿耙插入栅条间的啮合力应大于100kg/m（耙长），当耙斗下降时耙斗呈拉开状态，三索须同步收放。

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

6.11.3 材料与制造

□ 格栅与延伸挡板

栅条设计强度必须满足格栅前后的水位差为1m时，整套格栅装置不得产生弯曲、损坏或变形。栅条材料为不锈钢316。

格栅支承横梁的总宽度，应能使其固定在混凝土渠的二边，而格栅条的顶部应伸出最高设计水位0.5m以上，与厚度不小于6mm的挡板相含接，并一直延伸到排出口为止，以满足卸料的需要高度。

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

□ 钢索鼓轮总成

a. 钢索鼓轮总成系由鼓轮、鼓轮轴、轴承座、钢索及钢索保持器等组成。

b. 鼓轮轴由碳钢制成，应具有足够的强度用以传输动力。

c. 二侧鼓轮应能分别支撑二条钢索，以能提供耙齿上升、下降，中间钢索应配以差动用驱动机构，以控制耙斗的开合。

d. 每一个鼓轮组均需配备钢索保持器，以防止钢索异常卷绕现象之产生。

e. 钢丝绳材料为不锈钢321，破断强度应大于最大牵引力的8倍。

□ 驱动设备总成

a. 每台除污机驱动装置应稳固地安装在机械平台上，减速机齿轮材料为合金钢S16MnCr或更好，渗碳处理，齿面硬度大于HRC58~62，全密闭油浴式，轴承额定工作寿命（L10）10万小时，并应具有可靠的制动特性。齿轮强度按ISO标准，服务系数>1.6，电机防护等级IP65，F级绝缘，B级升温。电源380V、3P、50Hz。

b. 驱动总成含两组相互独立工作的驱动电机减速机，应具有可靠的止动特性，且能分别操作耙齿之上升、下降以及控制齿耙的张开、闭合。

c. 每一套除污机驱动电机应有全密闭球状轴承，并应具有足够的动力供起及连续操作，且在正常的操作情况下保证不会有过载之情况。当下降过程中受阻，控制系统应采用智能清污技术，指令中止小车下降，合上耙齿，重复多次直到垃圾耙除，上向运行发生过载时，机械式保护装置将触动行程开关实行自动断电。

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

e. 驱动设备应保护护罩，材料为不锈钢304。

f. 行程开关的防护等级IP67，须设置二级作最终保护。

□ 齿耙

a. 齿耙应为重载型大容量“耙斗式”构造，它由耙斗本体、耙齿及两侧带滚轮的小车组成。除污耙及其卷扬装置每次提升能力不小于100kg/m（耙长）的栅污物，在耙齿提升过程中，必须与栅条保持啮合，不得自行脱开，造成栅渣的下落。

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

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

d. 耙斗的耙齿采用可更换的形式，齿耙板与耙斗为不锈钢螺栓连接。材料为不锈钢304。

□ 导轨

整台格栅框架装置的两侧装有槽钢导轨，为耙斗及小车提供一个导向和运行通道。槽钢的重量不少于20kg/m，材料为碳钢，与小车滚轮的工作面须设置尼龙类衬板。

□ 卸料机构

清理耙斗提升上来的污物的卸料机构，应带配重而无冲击无噪声，其铰接结构应能防止上升时由于耙斗负载过重而造成卸料臂不堪重负而破坏酿成事故。材料为不锈钢304。

□ 机架

除污机的机架是用不锈钢304制成，应采用焊接或装配式螺栓连接。并设维修平台，维修平台四周应设置不锈钢栏杆以及从地面到平台的梯子。

□ 防腐蚀

不锈钢件须经酸洗后作钝化处理。

碳钢或铸件表面处理应达Sa2.5级，涂环氧富锌底漆一层80μm和环氧防锈面漆二层各125μm，总干膜厚度≥330μm。

制造钢丝绳牵引格栅除污机的全部材料应适用于污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本要求3.1.9条款的规定进行处理。

□ 控制方式

就地控制箱及控制方式见有关条款。

□ 备件

卖方应将钢丝绳牵引格栅除污机运行3年的备件和专用工具详细列入清单，供业主选用。

6.11.4 安装与检验

□ 参考标准

DL/T5018-1994 水利工程钢闸门（包括拦污栅）制造安装及验收规范

GB50205－2000 钢结构工程施工制造安装及验收规范

GB50231－98 机械设备安装工程施工及验收通用规范

CJ/T3048－1995 平面格栅除污机

GB50334－2002 城市污水处理厂工程质量验收规范

制造厂 钢丝绳牵引式格栅除污机安装维修手册

□ 现场条件

a. 钢丝绳牵引式应安装在土建格栅渠内，承包商应遵照标书图纸及对应土建工程的预留槽，进行格栅除污机的安装。

b. 承包商在安装前，应对建成构筑物的相关土建尺寸，进行校核，并提出详细记录，对不符合安装条件的部分，应经修正后方可安装。

□ 结构要素

a. 钢丝绳牵引式格栅除污机应在现场按部件对号组装。

b. 安装前，制造厂为防止部件损坏而包装的防护粘贴，不得提前撕离。安装顺序应按制造厂安装手册为准。

6.12 回转式格栅除污机

6.12.1 范围

承包人提供的回转式格栅除污机应为成套装置，并需配套防护罩、润滑系统、就地控制箱以及由控制箱至设备的所有电力电缆和控制电缆等，同时需配套回转式格栅除污机有效和安全运行所需的附件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

6.12.2 性能与结构

1）一般要求

回转式格栅除污机主要包括格栅机架、栅条、链传动齿耙、传动装置、背拦污挡板、侧挡拦污污板、联轴器、夹紧器、电控箱等全套设备及附件。

A. 格栅除污机应适用于清除污水中的垃圾杂物款。

B. 齿耙除污工作过程应是连续的，齿耙运行线速度不大于3m/min。

C. 粗格栅为户外型，所有构件的设计应保证在最恶劣的环境中使用寿命最长。

D. 每台格栅除污机应有处理污水高峰流量的能力，平均栅渣量应能约为 0.1m^3栅渣/103m^3 污水。

E. 正常情况下，粗格栅为间歇运行，但必要时应能连续24小时运行。

F. 格栅的设计应使栅渣的含水量尽可能少。

G. 耙污机构在运行中断后一旦恢复运行时，耙污机构应能在完全阻塞的格栅上去除积聚的栅渣且栅条

不变形。

H. 格栅采用间距相等的直线形栅条，以倾斜方式安装，安装角度为75°，并在栅前采用循环链条牵引的前置式耙污机构进行除污。

I. 粗格栅应能在渠道的整个宽度上耙污。

J. 耙污机构应配备过载保护装置，格栅发生堵塞耙齿不能向上牵引时，自动停止运行，在人工清除后可恢复正常运行。

K. 格栅前后水位差达1.0m的情况下，组合而成的齿耙应具有足够的强度和刚度，不应发生变形及断齿现象而影响设备的正常运行。

2）其他要求

格栅的驱动装置带动主轴作回转运动，带动左右导轨上的传动链运动，从而带动传动链之间齿耙作回转循环运动来捞取栅条上的垃圾，并把垃圾从格栅池底耙至地面以上，且通过垃圾自重进行卸料。

 机械构件

格栅的结构能承受格栅由污水除污时可能产生最大的作用力和水压力。所有结构和功能部件的大小能防止那些影响除污工作的变形和振动。机架采用ASTM304不锈钢制成，其侧板部分的厚度≥10mm。全部轴承、链条和滑动面有适当的润滑和防护，以延长工作寿命。

焊接后的格栅机架应为一刚性整体，应有足够的强度和刚度，在1.0米水位差的工况下不得发生扭曲变形现象。机架的两侧与格栅井之间留有间隙，通过机架的两侧橡胶封板来防止漂浮垃圾通过。

机架二侧应设置安装连接支座，与基础平台之间通过安装槽钢联接。安装槽钢的上端与机架用螺栓连接，下端在调整机架两侧与格栅井之间间隙相等后，与基础预埋钢板进行现场焊接，当起吊格栅时，只须拆下安装槽钢与机架间的螺栓即可。

 格栅

格栅由雨滴状截面的平行的钢条组成，厚≤10mm。栅条坚实可靠地固定在栅条架上，格栅与水平成75°角安装。从槽底向上伸展，栅条间的间隙为 6 mm，栅条用ASTM 316不锈钢制造，栅条背水面不允许存在横向支撑。栅条及支架应能承受大漂浮物体的荷载，在格栅内外水位差置于最大的条件下耙污机构的运行应无显著偏移、损伤或变形。格栅两侧导轨应能防止栅渣的侵入而影响除污机的工作。

 拦污挡板

拦污挡板位置应从格栅本体的顶部起直至齿耙排污处为止，拦污挡板的设计应允许齿耙在运行时万一落下的物料全部重新挡回格栅的上游。

拦污挡板采用不锈钢ASTM 316或等同于或优于此材料制成。

 耙污机构

齿耙采用ASTM 321不锈钢制造，其上有两边带斜度的齿，插入格栅的栅条间，深达全栅条的宽度，并能刮清栅条的前表面及侧边的垃圾。齿耙应刚性连接，并采用链条在格栅二侧导轨内移动的方式，将齿耙沿栅条前面向上牵引。头部的主驱动轴应可以调节，以拉紧耙的链条。

重载时主链和链轮应相互匹配，以减少传动时的磨损。

整个栅片面应有足够的过水通道，以保证过水面积和流量满足设计要求，污水通过栅隙流速为0.6~1m/s。

 链轮

格栅顶部链轮以及底部链轮应设计成耐磨损的高强度不锈钢链轮 AISI316。

格栅的两侧导轨应设置链条不锈钢挡片，形成封闭式，以防止垃圾进入格栅导轨从而影响格栅链条、链轮的正常运行。

格栅链条的张紧装置设在主驱动装置的两侧，通过旋紧两侧螺母来拉紧格栅的两侧链条。

重载时牵引链和链轮应相互匹配，以减少传动时的磨损，牵引链平均破断强度应大于2.5吨。

 驱动装置

电动驱动装置应与机械格栅的护罩成为一体。格栅驱动装置由平行轴装式斜齿轮减速电机通过一级链传动带动主轴作回转运动，该装置应具有传动效率高、噪音低、运行平稳可靠等特点。驱动装置应采用轴装式减速机，在机架二侧设置螺旋式调节装置，以作调整传动链条张紧用。

电机减速装置应是传动效率高、低噪音、使用寿命长、运行平稳可靠的产品，其质量相当于SEW. FLENDER、NORD及同档次以上等品牌，减速机轴承应有良好的润滑，其工作寿命应不低于100,000h。减速机的齿轮设计应符合ISO或等同标准，服务系数不小于1.5。齿轮为低合金钢，渗碳处理，齿面硬度不低于HRC58。驱动电机应适用于电源380V、3相、50Hz，电动机防护等级为IP65，F级绝缘。

轴装式减速机的出轴端应设置自复位机械式过力矩保护装置，当截污转矩超出减速机额定输出转矩时，机械式过力矩保护装置应能瞬间切断电源并发出报警信号，排出故障后，过力矩保护装置自动复位。

 润滑系统

除驱动装置采用润滑油外，各牵引轴承宜自润滑轴承。

 罩壳

回转式格栅除污机的上部应设置封闭式不锈钢罩壳，罩壳采用可开启结构形式，便于日常的养护管理。罩壳应采用厚度不小于2mm的ASTM304不锈钢材料制造。

6.12.3 引用与执行标准

CJ/T3048-1995	《平面格栅除污机》
JB/T2932-1999	《水处理设备技术条件》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》
JB/T5994-1992	《装配通用技术要求》

6.12.4 主要材料

驱动轴	ASTM420不锈钢
机架	ASTM304不锈钢
机罩	ASTM304不锈钢
耙齿	ASTM321不锈钢
栅条	ASTM316不锈钢
链条	ASTM316不锈钢
导向装置	ASTM304不锈钢
清污刮板	复合橡胶
罩壳	ASTM304不锈钢

紧固件 ASTM321不锈钢

6.12.5 电气控制

格栅除污机的操作方式应为就地手动控制、就地自动控制和PLC远程自动控制三种方式。承包人应成套提供现场电控箱，统一控制格栅除污机、无轴螺旋输送机的运行。在PLC自动操作方式下，格栅由时间或格栅前后液位差自动控制。格栅应连续运行直到恢复至正常的水位差。

现场电控箱在其面板上设有三块电流表和一块电压表，用以显示总的进线电流和电压；还设有各设备的起动、停机按钮，运行、停机事故信号灯，信号灯采用节能型；就地-0-远程选择开关、手动-0-自动控制选择开关及整个功能控制系统的急停按钮。在电控箱内设有电动机保护器、起动器及辅助继电器、PLC远程控制通信接口。电控箱面板前设有小门及观察窗，防护等级IP65，外壳采用不锈钢AISI304材料制造，电控箱内设有电缆通道及接线端子。现场电控箱设在粗格栅间的机旁。

现场电控箱具备通信接口，能将全部所控设备的运行状态、数据传送到全厂控制系统，并接受全厂控制系统的远程控制命令和相关数据。

格栅前后的水位差由设在格栅前后的超声波水位差计测量，测量范围为0～40cm，灵敏度为2.5cm水柱。

(1)控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

- 就地（手动）/遥控（自动）信号
- 运行/停止信号

各类故障信号

(2)接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

6.12.6 防腐处理

制造回转式格栅除污机的全部材料应适用于污水或水面上的腐蚀性气体。

未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书3.9要求条款的标准进行处理。

6.13 无轴螺旋输送机

6.13.1 范围

无轴螺旋输送机应适用于经粗或细格栅除污机截取的栅渣、垃圾等杂物输送，并应适应几台格栅除污机并列布置的使用要求，无轴螺旋输送机的进/出口应与相关联设备相衔接。

承包人提供的无轴螺旋输送机应配备有效和安全运行所必需的附件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

承包人提供的无轴螺旋输送机应为成套装置，并需成套配备有效和安全运行所必需的附件。

6.13.2 性能和结构

无轴螺旋输送机主要由驱动装置、机壳、机架、无轴螺旋叶片、冲洗水管路等组成。驱动装置带动无轴螺旋叶片旋转，通过螺旋片将栅渣输送至端部出料口，栅渣输送过程的滤液废水则通过排水管路流入格栅井。

无轴螺旋输送机的进料斗应向上扩口，以接纳格栅除污机的卸料，扩口与无轴螺旋输送机之间缝隙合理，能避免垃圾外泄。除接料口外，其余均采用罩盖密闭。无轴螺旋输送机具有优良的密封性能，以确保栅

渣、水、臭味不会从机壳中溢出。

承包人应根据输送能力要求确定合适的螺旋直径和旋转速度，要求输送栅渣顺利和不产生阻塞现象。

1) 驱动装置

驱动装置应适用于户外使用要求，输送机应设置过载的保护和报警。

电机减速装置采用轴装式减速机的结构形式，减速传动装置应是斜齿轮或斜齿轮和蜗轮传动组合结构形式，齿轮设计应按ISO、DIN或等同标准，服务系数≥1.5。驱动装置应设过载保护功能。减速机的使用寿命应大于10年。

驱动电机应为法兰安装的异步感应电机，适用于电源380V，3相，50Hz，电动机应为IP65保护，转速不大于1500r/min。

2) 螺旋体

无轴螺旋片应具有足够的强度和刚度，厚度不小于16mm，螺旋片宽度不小于80mm，采用应采用ASTM420不锈钢或耐磨合金钢制造。

3) 支撑架与输送槽

输送机支撑架采用ASTM304不锈钢型材制造，用不锈钢膨胀螺栓固定在混凝土的土建基础上。

输送机槽厚度应大于4.0mm，制成U型断面，除进料口敞开外，其余部分应沿螺旋槽加平盖封闭，输送槽及盖板全部采用ASTM316不锈钢材料制造。

4) 衬圈

输送机槽内的耐磨衬板或耐磨衬条应能方便地更换，材料采用尼龙或耐磨工程塑料，使用寿命应保证3年以上。

5) 冲洗系统

无轴螺旋输送机应设置冲洗管路，可由人工定时对螺旋体及输送槽进行冲洗，螺旋输送槽的底部应设置排放口，通过管路将废液排渣格栅井。

冲洗管路及排放管全部采用UPVC工程塑料。

6.13.3 引用和执行标准

JB/T2932-1999	《水处理设备技术条件》
GB50205-2001	《钢结构工程施工质量验收规范》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.13.4 主要材料

螺旋叶片	ASTM420不锈钢或耐磨合金钢
输送机壳体、盖板	ASTM316不锈钢
支撑架	ASTM304不锈钢
耐磨衬条（或衬板）	尼龙或耐磨工程塑料
冲洗水管	UPVC工程塑料
紧固件	ASTM321不锈钢

6.13.5 控制系统

无轴螺旋输送机应与格栅除污机（以及螺旋压榨机）或细格栅除污机实现连锁控制，控制元件包含在格栅的控制箱内。

无轴螺旋输送机应有手动单独开/停的功能，并应具有向中心控制室传输状态信号的接口。

控制箱至设备的动力和控制接线均按5m长度计，为承包人的供货范围。

无轴螺旋输送机控制系统的设计按照以下要求设计。

1） 无轴螺旋输送机应与钢丝绳牵引格栅除污机或转鼓格栅机以及螺旋压榨机集成设计，控制系统融为一体，联锁控制，控制元器件统一在格栅控制柜内。

2） 具有单机运行/联动运行选择

3） 具有单独手动启动/停止功能（在单机运行条件下）

4） 在联机运行模式下，跟随格栅机的启动而启动，当格栅机停止后延时一段时间（不低于5分钟）再停止。

无轴螺旋输送机运行状态信号经格栅机控制柜PLC通讯模块传输给污水厂自控系统。

6.13.6 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按标书一般技术规定要求进行处理。

6.14 内进流格栅除污机及配套设备

本次招标要求的设备包括：板式格栅系统、栅渣清洗压榨机及系统控制柜。承包商还需配套提供增压泵、系统各设备间的水管和电缆、栅渣输送溜槽等安全、有效可靠运行所需的附件、紧固件。格栅用于拦截污水中的漂浮、沉淀、及其悬浮纤维物质。

内进流网孔板格栅的连续网孔栅板应平行于水流方向安装，并带有固定在栅板上的垃圾提升装置。采用的设计进水方式应确保使得所有污水均从格栅中间进入并从两侧排出，垃圾无法溢流到格栅后方。设备承包商提供的设备和电机应成套供货，每台设备应按设备清单中要求提供配套设备、电控箱及确保系统有效和安全运行所必需的附件。承包商配套供应的成套设备自成系统，不需其它供货商配套即可独立运行。

承包人中标后提供以下资料：

a. 板式格栅以及配套栅渣清洗压榨机的总体布置图（包括外形和安装布置）。

b. 详细描述技术性能、规格、主要材料、水力计算书等资料。

c. 承包人提供的板式格栅应是技术先进的国际（欧美）知名进口品牌产品。

d. 产品样本。

e. 安装方法的详细描述及安装精度规定。

f. 设备的安装、操作、维护手册。

6.14.1 技术参数

序号	内容	主要参数

1	孔径	3mm
2	渠道尺寸	参见图纸
3	水头损失（40%堵塞率时）	≤300mm
4	工作制	24hr/d或间歇
5	安装角度	90度
6	格栅型式	单机式
7	防护等级	不低于IP65
8	绝缘等级	F级

设备制造商必须确认现场的环境满足设备安装、检修及运行需求。

整套系统应保证完全密封。

6.14.2 结构及性能

内进流式网板格栅描述

内进流式网板格栅，是一种将拦污和除污结合于一体的高效格栅除污设备。适用于污水处理厂或泵站作为细格栅及精细格栅，可有效拦截、清除水中的漂浮物，如：杂草、纸片、烟头、瓜子、纤维、毛发等，具有极高的污物捕获率，可保证后续处理工艺的有效实施。

形式与结构

内进流式网板格栅主要由驱动装置、机架、牵引链条、带提升阶梯的网板、冲洗系统及电控系统等主要部件组成。驱动电机安装在机架的主轴上，两侧网板在传动链条的带动下，自下而上将其长度范围内截留的污物向上提取，在上部的系统排渣区，喷淋冲洗系统将栅板上的垃圾清洗干净，渣水排入两侧网板之间的渣槽后自流排出机外。

内进流式网板格栅的机架为不锈钢板材与型钢组装、焊接成的一整体式长方体刚性结构。机架下部迎水端开有一个进水洞口，机架的前后壁板上设有导轨，其上部还设有一内部集渣槽，并延伸至机外。机架安装于格栅井的中央，机架的两侧与格栅井之间的间隙为格栅滤后出水的通道。在机架的迎水端两侧布置了导流挡板，其在导流的同时，可防止漂浮垃圾通过。内进流式网板格栅设有可靠的网板冲洗系统，冲洗系统与格栅同时起停，有效去除网板截留的绝大部分污物。

每套板式格栅主要由以下部件组成：

底板组件 －设备提供一个底板组件用于固定在渠道底部。通过这个底板可以在格栅安装过程中起到引导的作用。底板组件包括格栅与渠道壁之间的密封导流板。

顶部框架组件 －集成了驱动装置，反冲洗系统和顶部转向靴，驱动导向链节在顶部转向。顶部框架每个面上都带有检视舱，便于打开观察检视设备。

主框架组件 － 集成了垂直方向的导向装置及底部旋转导向。

网板组件 －格栅板，垫片，提升装置，旋转轴，不锈钢背板和导向链节组成 网板组件。位于网板组件上的导向链节可以被驱动齿轮驱动，从而带动整个格栅旋转。

驱动装置 －采用SEW，NORD，BAUER品牌减速电机，包括传动轴和驱动链轮。电机减速装置应是传动效率高、低噪音、使用寿命长、运行平稳可靠的进口品牌。驱动电机适用于电源380V、三相、50Hz，电动机的

防护等级为IP55。

导流板 – 安装于格栅和渠道墙壁之间，起封闭作用。导流板的高度仅高出峰值流量时的最高液位。若出现异常水位，也可作为溢流堰使用。

格栅网板– 不锈钢304蜂窝孔板或者网孔板，开孔率建议大于80%。

密封组件 – 用于密封格栅链条与浸没的格栅框架之间的缝隙。该密封组件由不锈钢和丁腈橡胶部件组成。格栅密封确保了污水不会通过旁路而未经过滤溢流出去。

反冲洗装置 – 包含两根带有喷嘴的反冲洗管用于清洗格栅。反冲洗水运行通常由电磁阀进行控制。

集渣槽 – 被捕获的栅渣通过提升装置在顶部附近的排渣槽中沉积，冲洗水进入排渣槽后可以推进栅渣流向后续的栅渣处理系统中。

提升装置–每块筛板带有栅渣提升装置，可高效地将栅渣提升至顶部经清洗后去除。

主要零部件材质

部件名称	材质	处理
驱动导向装置	高分子聚乙烯（UHMWPE）	
格栅网板	不锈钢304+PTFE涂层	
主传动轴	不锈钢304	
链轮	不锈钢304	
提升单元	聚氨酯PVC	
格栅密封	不锈钢304	酸洗钝化
机架	不锈钢304	酸洗钝化
底板	不锈钢304	酸洗钝化
盖板	不锈钢304	酸洗钝化
支撑	不锈钢304	酸洗钝化
渠道导流板	不锈钢304	酸洗钝化
反冲洗管	不锈钢304	
喷嘴	不锈钢316	
顶部转向靴	不锈钢304	
底部旋转导向	不锈钢304	酸洗钝化
电机和减速机	供应商标准	供应商标准
紧固件	不锈钢304	供应商标准

液位传感器

网孔板格栅应随货提供配套的超声波液位传感器，可根据渠道内液位差以及操作界面上的设定参数启动格栅运行。

量程为：0-5m

超声波液位传感器通过无接触方式测量液位，并以电流为4到20mA的信号发送到控制箱。

由PLC来通过液位仪发出的信号确定液位差，并根据预先设定的参数来控制格栅的运行。

栅渣压榨机及栅渣输送溜槽

栅渣输送水槽将网板格栅截留提升上来的栅渣和冲洗水一起输送到栅渣压榨机中进一步压榨处理，实现对栅渣进行压榨完成高效固液分离处理，使得滤渣出渣含固率更高，其中滤渣中的部分有机物及冲洗水通过压榨栅网流出排入污水渠道内，而栅渣被输送螺旋捕获并输送、清洗、压榨，最终以高固物排放出，投入后置的垃圾小车。

整个输送水力溜槽应保证一定的坡度安装，除了和网孔板式格栅以及压榨机连接口以外，整个槽体应为封闭的，并配有可开启的盖板。输送水力溜槽应为U型断面，其直径不小于350mm，槽体长度满足设备工艺及安装要求。

压榨机由上部集渣槽、螺杆（含螺旋片及清理毛刷）、冲洗系统、排渣管、排水口、电机减速机组成，具有栅渣接受、滤渣压榨脱水、推送功能、排水功能。主体装置须为全不锈钢结构，并经酸洗钝化处理。

细格栅过滤排出的栅渣通过栅渣输送水力溜槽输送至安装在一侧的压榨机。栅渣进入压榨机后将被压榨机内被螺旋压榨，通过排渣管把渣推出至垃圾集装箱，压榨后的水通过污水排放管排放，压榨机配套压榨段及过滤网喷淋冲洗装置，可以定时对栅渣及滤网进行压力清洗。栅渣被压榨后固含率须30-40%并经出渣管排出。现场提供的喷淋水为厂区滤池的出水，压力为15m。供货商应根据现场情况配置增压泵和过滤器。

压榨机处理能力：Q≥4 m^3 /h

螺旋直径：≈300mm

电机功率=2.2kw 采用SEW、Nord或Bauer或同档次以上

电压：400V/3ph/50Hz

防护等级： 不低于IP55

排渣高度（距地面）：与格栅衔接

排水口：≥DN100

清洗系统

细格栅站需配套提供2套格栅清洗恒压系统，系统中包含至少2台冲洗泵（其中1用1备），水泵档次按招标文件进口水泵品牌档次。

主要技术参数：冲洗水泵规格由格栅供货商按设备要求配置。并配套集水箱，立式结构，材质为SS304，水箱壁厚≥2mm。每个集水箱都应带有进出口、放空口、溢流排污口、液位计、人孔等。罐体及所有管路连接处不允许有任何泄漏。水箱应带有高低液位开关输出和可视液位显示，溢流及排空阀门。水箱进口采用电动阀门及检修手动阀门。冲洗水泵进口设置手动阀门、出口设置手动阀门及止回阀。

设备的设计、制造、检验和试验应符合JG/T3010.1标准的规定

6.14.3 电气要求

所供电气设备及控制设备均需满足国家相关规范要求。

细格栅及配套的附属设备的操作方式应为就地控制、时间间隔控制和PLC自动控制三种方式。供货商应成套提供细格栅及压榨机电控箱。电控箱应独立完成设备组的供电、控制、保护、运行指示和报警等功能，并设置必要的机电保护和设备间的电气联锁，保证设备组正常可靠运行。

供货商提供控制柜还应提供冲洗水泵的控制，包含设备组的供电、控制、保护、运行指示和报警、PLC

通讯等功能，并设置必要的机电保护和设备间的电气联锁，保证设备组正常可靠运行。

每台电控箱(柜)面板上设有一块电流表和一块电压表，用以显示总的进线电流和电压；设有所控制的每台设备单机的起动及停机按钮、单设备联动运行控制按钮，各设备单机的运行、停机、事故信号灯，信号灯采用节能型；设有就地/零位/远程三档控制选择开关(带钥匙锁)和整个设备组的总急停按钮。在电控箱(柜)内设有电动机保护器(断路器),起动器(接触器)及辅助继电器等元器件。电控箱(柜)面板前设有小门及观察窗，箱体材料采用不锈钢SS304制造，电控箱内设有电缆通道及接线端子排。

电控箱(柜)除满足上述要求外，还需满足下述要求：

1.电控箱(柜)应具有良好的通风装置。

2.主要技术参数

(1)三相四线制TN-S系统

(2)额定工作电压：0.4KV

(3)额定工作频率：50Hz

(4)额定绝缘电压：660VAC

(5)主母线最大工作电流：根据受控设备容量定

(6)环境温度：-5℃-- 40℃

(7)相对湿度：小于40℃条件下，最大95%

3.主要技术要求

(1)箱体

电控箱(柜)可放置于现场，由于所处环境恶劣，箱（柜）应具有卓越的防潮、防锈、防腐蚀能力。箱（柜）材质应选用的钢板厚度不小于2.0mm不锈钢SS304，并应具有硬度高、冲击韧性好、尺寸稳定、绝缘性能好、热稳定性好、化学稳定性好、阻燃性好、防尘、防水、防腐的特点，防护等级IP55。

当电控箱（柜）与所控用电设备不在同一操作平台时，各用电设备旁需配置就地按钮盒。按钮盒需实现以下功能：按钮盒面板设置正转-关-反转切换开关、紧急停机按钮，按钮盒材质采用不锈钢SS304。

电控箱(柜)、就地按钮箱等箱体材质还需满足第6章节电气设备技术规范内相关要求。

(2)主要元器件

①箱内母线全部采用符合IEC及国标的含铜量为99.7%的铜质电线，全部母线用热塑绝缘套管覆盖。配线采用铜绝缘导线；

②箱内断路器、接触器和热继电器、PLC等应选用国内外知名品牌的产品；

③箱内用于二次回路的导线应为不小于1.5mm2塑铜导线；

④所有的信号灯均为高亮发光二极管式；

⑤紧急按钮应采用钥匙锁定；

⑥电流互感器二次回路应采用试验端子、接线应用2.5mm2塑铜导线；

⑦所有箱内所有的接线端子采用国内外知名品牌产品，数量应满足终期要求，并加20%的备用端子和30%的备用端子导轨，每一端子有清楚的编号（十年内不会磨灭）；

⑧箱门上标字框采用有机玻璃制作，字体采用中文印刷体。标字框应表明元件所对应的设备名称及功能。

6.14.4 自控要求

格栅机的操作方式应为就地手动、就地PLC自动控制和远程自动控制三种方式。除就地手动操作方式外，细格栅机应由栅前后水位差或预先设定时间（间隔）自动控制，并完成栅渣压榨机及冲洗供水装置的联动运行。在远程自动操作方式下，细格栅可以由污水厂自控系统远程操作运行、停止。不论何种自动控制方式，细格栅应连续运转直到恢复至正常水位差。

现场电气就地控制箱/柜（包含在本设备招标供应范围内）必须采用可编程序控制器（PLC），并配置10/100M自适应工业以太网接口模块；箱内预留工业以太网交换机的安装位置，并提供工作电源。

在线仪表（包含在本设备招标供应范围内）的电源及模拟量信号电缆两侧需加装对应的防雷器。

电缆桥架（包含在本设备招标供应范围内）需采用不锈钢304材质，控制电缆（包含在本设备招标供应范围内）需采用KVVP电缆，模拟信号电缆需采用DJYPVP电缆，所有电缆需采用阻燃型电缆。

全部测控仪表数据通过上述10/100M工业以太网接口模块与污水厂现场分控站通信，由中控室集中管理。

1、远程监控

格栅现场电控箱通过10/100M自适应工业以太网接口模块与污水厂现场分控站通信，实现对细格栅、栅渣压榨机、冲洗供水装置的远程控制：

（1）通过工业以太网接口模块向污水厂现场分控站提供钢丝绳式格栅除污机、输送机的至少如下基本信号：

①就地手动/自动操作方式

②就地/远程控制方式——即：允许远程自动控制或远程自控准备好信号

③（机组）运行/停止（或开/关）状态

④（机组）急停信号

⑤（机组）故障状态

⑥（各主要设备）运行/停止（或开/关）状态

⑦（各主要设备）故障或报警状态

⑧PLC的运行、停止、故障、自检等状态及数据

（2）接受污水厂现场分控站提供的远程控制信号：

①运行（或开）命令

②停止（或关）命令

2. 测控仪表

承包人应提供本标书所列测控仪表设备。

注：现场电控箱须做好保温与通风设计，确保现场设备在当地气象条件下的可靠运行。

6.14.5 设备防腐

制造格栅的全部材料应适用于污水的腐蚀环境。所有不锈钢材料须经酸洗钝化处理。未经保护或非防腐性材料，应按一般技术要求条款的规定进行处理。

6.14.6 检验和测试

（1）整台细格栅应在工厂进行组装及试运行。到货时应提供组装检测和试运行的报告。

（2）安装后，应按技术要求进行检验，保证其允差值符合规定的指标。

（3）应检查和加注润滑油脂。

（4）在无水条件下，空载运行2小时，应传动平稳，格栅运动应位置正确、无卡位、突跳现象，过载装置动作灵敏可靠。

（5）承包人应协助供货商进行现场负载试验，在最大设计水位条件下，检验清污效果，栅片上的垃圾应无回落渠内的现象。滤渣压榨脱水的固体含量应≧35%。物料的输送功能应符合性能指标。密封罩和盖板处无物料外溢现象。

6.15 不锈钢垃圾小车

6.15.1 范围

承包人提供的不锈钢垃圾小车应为成套设备。

小车车体采用ASTM304不锈钢板材制造，板材厚度不小于δ=1.5mm。车架采用不小于角钢30*3作为骨架。

同时考虑卸料方便，具有自动倾倒装置和回复原位功能。

6.15.2 引用与执行标准

GB1220-2007	《不锈钢棒》
JB/T2932-1999	《水处理设备技术条件》
GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.15.3 防腐要求

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按标书一般技术规定3.9要求进行处理。

6.16 潜水离心泵

潜水离心泵应能泵送原生污水及污泥。潜水污水泵的效率≥75%，确保水泵的三个工况点均位于效能曲线高效区内，且首次故障前的运行时间≥8000小时。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

6.16.1 供货范围

每台潜水污水泵应成套地配备安全、有效及可靠运行所需的附件、紧固件、备品备件、保护器、就地接线箱以及所需电缆。

(1)装配完整的潜水排污泵（包括泵壳、叶轮、电机、机械密封、泵轴等）

(2)自动耦合装置带底座和弯管；

(3)整套提升装置（导轨系统、支架和不锈钢提升链等）；

(4)每台泵需提供不少于10m潜水电缆

(5)水泵保护元件（包括湿度保护，温度保护），以及水泵保护控制器等；

(6)就地接线箱等；

(7)所有连接附件、预埋件地脚螺栓等；

(8)三年备品备件及专用工具。

序号	1	2	3	4
水泵名称	潜水离心泵	剩余污泥泵	反冲洗泵	废水池排水泵
安装地点	粗格栅及进水泵房	二沉池	反硝化深床滤池及辅助用房	反硝化深床滤池及辅助用房
数量	4	4	3	3
★设计流量	≥2083 m^3/h	≥200m^3/h	≥671m^3/h	≥300 m^3/h
★设计扬程	≥17.5m	≥20.0m	≥10.0m	≥10.0m
★工况点水力效率	≥80%	≥74%	≥80%	≥78%
★出口直径	DN400	≥DN100	≥DN300	DN200
介质	市政污水	市政污水	市政污水	市政污水
pH	5.5-10	5.5-10	5.5-10	5.5-10
介质温度	≤40°	≤40°	≤40°	≤40°
★电机转速	≤985rpm	≤1455rpm	≤970rpm	≤1455rpm
汽蚀余量	≤6.5	≤4.2	≤4.6	≤6
电源	380V	380V	380V	380V
电机功率	≥140kw	≥18.5kw	≥30kw	≥13.5kw
防护等级	IP68	IP68	IP68	IP68
绝缘等级	H	H	H	H
每小时最大启动次数	15	30	30	30
叶轮材质	灰铸铁	高铬铸铁或双相不锈钢	灰铸铁	灰铸铁
安装形式	双导轨耦合安装	双导轨耦合安装	双导轨耦合安装	双导轨耦合安装

总则：标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，所提供的设备必须是一个制造商的最终产品；所有其它为完善安装运行所必要的项目，不管它们在本标书或设备清单是否明确，均含在投标价格内，招标单位开标后不再因此增加任何费用。

6.16.2 性能和设计要求

(1) 水泵系统设计要求

a. 所提供的每台泵必须是立式、单级和易拆卸的通道式无阻塞型潜污泵，并与潜水电机相连，泵必须能够输送原生的和未经过过滤的污水。

b. 所提供的每台泵应满足在全淹没或电机部分一半淹没的条件下连续运行，同时也能满足间歇运行和长期停机后恢复正常启动运行。

c. 电机必须能连续和间歇运行，能够每小时启动15次以上，并不应对泵带来任何有害影响。

d. 泵装置在泵的设计负荷范围内，必须无振动和无气蚀地平稳运行。泵的所有旋转部件（包括电机）应在制造时进行动、静平衡实验。泵运转噪音应低于80dB(A).

e. 泵和电机均为同一设备制造商设计和生产。

f. 双导轨自动耦合式安装的泵，每台泵需配备出水弯管、自耦底座和移动、自动就位时起连接作用的不锈钢导轨及提升链。水泵应能在不少于2根的平行导轨引导下从泵坑顶部到自耦底座自由滑动，水泵应能自动稳固地与底座耦合。

g. 泵单元与排水连接座地密封完全是金属与金属的接触。不采用膜、0形环或垫圈形式的排水密封，泵/电机的全部重量由泵的排水弯管承担，泵/电机的任何部分不直接与泵坑底板接触或放在泵坑底板的支座之上。

(2) 水泵性能要求

a. 水泵的工作曲线应是连续上升的，在工作范围内，相应的效率曲线应是比较平缓的。

b. 在额定转速和流量下，扬程、效率误差应满足ISO9906附件A标准。

c. 选泵首先考虑的因素是：运行维修成本低，可靠性高和无故障运行时间长。

d.水泵所用电机必须有足够的功率储备，使水泵在性能曲线允许的范围之内工作时，不会超负荷。

除非有其他规定，潜水离心泵输送的介质为含有固体颗粒的城市污水，在不需看护的情况下，无故障运行至少10000h。潜水泵应能通过直径为100mm的颗粒以及纤维长度为200mm的固体污物（小规格水泵固体通过直径不小于50mm），并应能通过粘性材料、破布、废纸、和塑料等而不发生堵塞现象，可靠和无故障的运行以及低成本的维修费用将成为选择水泵的首要因素。

剩余污泥泵及外回流泵每台泵应能泵送原生污水或含水率为98%以上的污泥。

潜水泵出水法兰与出水耦合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，泵的出水端面与出水管弯座的耦合面应密封可靠。

泵转速不超过1500r/min。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。

泵承包人应为潜水离心泵提供2块产品性能标牌，一块安装在潜水离心泵的泵体上，另一块则应安装在池顶的显著位置，如接线盒的正面，以方便操作人员了解泵的有关性能参数。

6.16.3 结构与形式

潜水离心泵的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，水力部件应设计和制造成没有锐利的棱角。泵出水配管法兰应按ISO标准，公称压力为1MPa。

(1) 泵壳

泵壳采用灰铸铁整体浇铸，其材料应至少为GG25铸铁或以上，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

叶轮材质为灰口铸铁ASTM A-8级35B(EN GJL-250)，导叶部分进行了硬化处理。采用半开式多叶片、后扫式、无堵塞设计。当叶轮旋转时能够通过插入环上的释放凹槽对叶轮进行清洁，使叶片上不积累杂质，从而维持水泵能无堵塞运行。插入环材质为灰口铸铁ASTM A－48级35B(EN GJL-250)。叶轮具有特定角度的完全后扫式导叶，能够处理固体、纤维、粘稠污泥和其它污水中的杂质，可以泵送受污染的液体包括：聚合物、卫生用品、织物、碎布等杂物（须提供证明文件如厂家彩色样本或制造商承诺函并加盖公章）。

叶轮与涡壳的间隙可以通过一个调节螺栓进行调整。叶轮和轴通过一个经防腐处理的锁紧螺栓固定。

除螺杆泵外，剩余污泥泵和回流污泥泵叶轮，应采用耐磨防腐处理，要求材质为双相不锈钢2507或者高铬铸铁，要求出具证明文件（如厂家彩色样本或制造商承诺函并加盖公章）。

(3) 泵轴

泵和电机轴为同一单元。泵轴是电机轴的延伸。不采用耦连形式。泵轴的材料是AISI-431型不锈钢及以上。不用镶套不锈钢泵轴来替代。

(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100,000h。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) 耐磨环

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

耐磨环的结构形式应考虑到容易拆除和更换。

(6) 泵的密封

机械密封的设计能有效地将水力部分与电机部分在泵送介质里隔离开来。

机械密封系统为一个带有密封泄漏腔（密封室内填充冷却液或油液）的插入式双重密封或普通双端面系统。密封系统由带有一个静环和一个旋转密封的动环的外密封与内密封组成。机械密封内、外封材质均为烧结碳化钨（WCCR）/烧结碳化钨（WCCR）或等同材质。

机械密封室需采用可去除可自动清除沉积颗粒的设计，该设计可在水泵运行时自动将污水中的沉积颗粒甩出密封室保护外机械密封不受磨损。需提完整的技术支持证明文件，如厂家彩色样本或制造商承诺函并加盖公章）。

密封单元的设计能控制各个密封环－－冷却液/空气或者冷却液/介质之间最小程度的泄漏。这一泄漏控制可以形成一个水力静态膜到对机械密封起到润滑作用。

(7) 电动机

电动机应为三相鼠笼型感应电动机，最大转速不超过1500r/min、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25次（75kW及以上每小时启动次数不小于15次），启动间隔时间≤5min的特殊情况

下电机仍能正常工作。

潜水电机应设有冷却系统，应能在潜水电机露出液面的条件下连续运行、间歇运行和长期停止状态后恢复运行。

电机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。

(8) 冷却系统

7.5kW及以上水泵需配套冷却夹套，冷却系统内部材质是高强度低合金钴钒结构钢 ASTM A572 Grade 60或更优材质，外层材质采用高强度低合金钴钒结构钢 ASTM A572 Grade 65或更优材质。 独立的内置冷却系统，冷却液为水合乙二醇或泵送介质。冷却系统能保证泵在40oC的液体中连续运行。

(9) 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。

(10) 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，并配置热保护开关，以便当温度超过制造厂家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。

(11) 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，至少包括：总故障信号（开关量信号）、泄露报警信号（开关量信号）、温度报警信号（开关量信号）。

(12) 泄漏传感器

在电机定子室与机械密封油室中应设置泄漏传感器，讯号应能监测并在电机出现严重损坏前发出报警讯号。

(13) 泵附件

泵附件包括自动耦合装置、导杆（导索）、导杆固定支架、吊链/吊索等。

泵底座在泵站施工时安装在池底基础上，并连接在出口管线上。导杆与固定在池底的底座相连，作为导杆定位器。潜水泵被吊装到导杆定位器上，沿着导杆下降，自动与底座耦合，水泵靠自身的重量与水泵底座联接并贴紧保证无泄漏。

每台泵须配置起吊用的不锈钢吊耳，其位置应该位于泵的重心附近，并配置不锈钢吊链/钢索。不接受尼龙或尼龙与不锈钢混合的吊链。

6.16.4 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》
GB/T4942.1-2006	《旋转电机外壳防护分级》
GB/T12785-2002	《潜水电泵试验方法》
CJ/T 472-2015	《潜水排污泵》
HJ/T336-2006	《潜水排污泵》

6.16.5 主要材料

叶轮：　　铸铁GG25以上、剩余污泥泵：高铬铸铁或双相不锈钢2507

泵壳：　　铸铁GG25以上

电机壳：　铸铁GG25以上

轴：　　不锈钢AISI 431或329及以上

机械密封：碳化钨/碳化硅

紧固件：　不锈钢 AISI 304及以上

O形圈：　丁腈橡胶或氟橡胶

出水弯管：铸铁GG25以上

导轨：　　不锈钢AISI 304

提升链：　不锈钢AISI 304

表面防腐：150μm灰黑色环氧树脂涂层

6.16.6 电气控制

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系统传输状态显示信号并接受PLC系统输出信号的接口。

控制柜与潜水离心泵连接的电缆由承包人配套，有关控制要求详见本技术规定电气及仪表控制部分的条款要求。

(1)控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

- 就地（手动）/遥控（自动）信号
- 运行/停止信号

各类故障信号

电流信号

(2)接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

6.16.7 防腐处理

承包人提供的设备应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书3.9要求条款的标准进行处理。

6.17　潜水搅拌器

6.17.1 范围

完整的潜水搅拌器装置，每台潜水搅拌器应成套地配备安全、有效及可靠运行所需的附件、紧固件、备品备件、保护器、电缆转接箱和接线盒以及所需电缆。

(1)装配完整的潜水搅拌器

(2)配套的潜水电机；

(3)全套安装系统（导轨、支架、电缆拉紧件等）；

(4)一套提升装置（可移动提升支架、提升绞车、不锈钢提升缆和吊钩等）；

(5)每台搅拌器的潜水电缆不少于10米；

(6)电气保护元件，包括短路、过载、缺相保护等；

(7)搅拌器保护元件包括湿度保护，温度保护，以及保护控制器等；

(8)电缆转接箱和接线盒等；

(9)所有连接附件、安装用的所有紧固件(包括不锈钢化学地脚螺栓、螺母、垫圈等)；

(10)　　三年备品备件及专用工具。

总则：标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，所提供的设备必须是一个制造商的最终产品。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括不锈钢化学螺栓或预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

序号	1	2
设备名称	潜水搅拌器	潜水搅拌器
安装地点	储泥池	反硝化滤池废水池
叶轮直径	≥368mm	≥580mm
叶轮转速	≤710 rpm	≤470 rpm
叶轮材质	不锈钢SS316L	不锈钢SS316L
电源	380V	380V
额定功率	≥2.5 kW	≥5.5kw
数量（套）	4	1

6.17.2 性能和结构

搅拌器应确保泥水均匀、底部水平均流速度≥0.3 m/s、污泥不发生沉淀。设备兼搅拌混合和推流功能为一体。

搅拌器主要由推进叶轮、潜水电机、安装导向装置等部件组成。搅拌器必须能够在水下有足够的搅拌和推进力，池底污水平均流速不小于0.3m/s。搅拌器应能在水下全浸没的条件下连续进行工作，同时应能适应间隙运行和长期停止状态恢复后运行。水下搅拌器在整个工作过程中必须无震动地平稳运行。搅浆叶片由水下电机通过减速齿轮驱动。

潜水搅拌器应能适应市政污水的腐蚀环境。搅拌器应采用低转速，转速不超过480rpm。搅拌器应该在全浸没条件下连续工作。同时应能适应连续运行、间歇运行(每小时最多启动次数应能达到20次)和长期停止状态后恢复运行的工作状况。

搅拌器应保证池底污水所必须达到要求的流速。

每台搅拌器为潜水型封闭式连接整体设计。搅拌器所有的组件包括电机可在水下连续运转。与液体接触的搅拌器主要构件是不锈钢 AISI 304 或不锈钢AISI316L或更优材质。所有外露的螺母、螺栓、垫片均为不锈钢AISI304或者更高。油室盖是耐腐蚀合成材料。需要防水密封的临界接触面是机械加工，并嵌入两组腈或氟化橡胶O-型圈，两个面上的橡胶O型圈及O型圈接触的四个侧面不需要精确的扭矩限制。不使用需要一定扭矩才能达到压紧效果的形式，也不使用需要一定的矩形截面垫片及密封复合物。

每台搅拌器应配备不锈钢导向杆和不锈钢提升链，使之自由升降及转向。

搅拌器应能处理源水和污水。搅拌器可上下升降，方便的移动，检查或维修无需人员进入湿井。搅拌

器具备自清洁叶片，无震动运行，耦合式安装，可锁定。滑行杆支架作为搅拌器整体部件之一。搅拌器全部的重量可受力在一个支架上，并且这个支架必须可承受搅拌器形成的推力，但需确保支架在长期受力的作用下不能发生变型；，但必须确保设备长期运行的稳定。附件和电缆可在10米水深持续潜没工作，不会发生泄漏。

a.冷却系统

电机应能被周围搅拌介质充分冷却。

b.电缆入口密封

电缆接线室是一个带固定板的完整部件。电缆入口处有两套弹性衬套，保证防水和潜水密封。不采用单一的密封系。电缆入口包含两个圆柱型弹性衬套。每个衬套带垫圈和一个套圈，它们有精密的公差设计以适应电缆的外径和入口的内径。衬套可被一个密封管挤压，密封管是用两个不锈钢螺丝拧进电缆接线室。不利用扭矩作旋转密封，而是靠密封管和套圈之间的相互作用，沿电缆轴向移动衬套。接线室和电机室被一接线板隔离，保护电机，避免外部物质通过搅拌器顶端进入。该连线板被螺纹压紧型固定，电缆可安全地连接在接线板上。接线板由两个O型圈与定子室隔离密封，不使用环氧、硅树脂或其他二次密封系统进行密封，保证电缆更换的方便（需提完整的技术支持证明文件, 如厂家彩色样本或制造商承诺函并加盖公章）。

c.电机

搅拌器电机应为一个鼠笼式感应电机，壳式设计，装在一个充气、水密的腔室内。定子绕组和定子线应绝缘以抗潮，绝缘等级在180□C时为H级。电机应设计成可连续处理40□C的搅拌介质，并能够在间隔均匀的情况下每小时能起动30次。热敏开关设定在140□C时打开，95□C时关闭，并嵌在定子线圈中对每相绕组的温度进行监控。这些热敏开关应与外部的电机过载保护配合使用并作为后者的补充，并应与电控柜相连。

电机和搅拌器应是同一家生产商提供。电机的允许电压波动为＋/－10％，电机 设计成在最高40°C环境下工作，并且定子绕组的平均温升不超过85°C，应提供一份 能 显示转矩，电流，功率因素，输入/输出功率和效率的性能图表。图表还应包括启动和零负载特性的数据。电机和电缆应能够持续在水下工作，水密性符合IP68防护等级要求。电机额定功率应足够保证搅拌器在整个性能曲线上不会发生过载。

配备的10m长电缆应包含两根1.5mm^{2}导线，用于连接热敏开关和可选保护传感器。

d.导杆及提升支架

搅拌器支架和起吊悬臂均为不锈钢304。支架可在水平方向+/-60度内每隔10度调整。起吊葫芦内需配置制动装置。不锈钢AISI304的吊链、螺栓、螺母、垫片、旋转操作手柄和配套紧固件均应被成套供应。

e、轴承

轴应是连续无间断的轴，轴应在油脂润滑的三个轴承上转动。支撑轴承包括一个圆柱滚子轴承承担径向力及一个角接触球轴承来承担轴向力。主轴承应是一个角接触球轴承用于承担轴向力和径向力。 所有轴承的设计寿命最小为 50,000 小时。

f、齿轮单元

采用直连电机或一级行星齿轮箱的设计形式。

g、机械密封

每台搅拌器有一个油腔，油应能容易从外部进行更换。每台水泵配有一个插入式的双重机械密封。密封在一个油腔内运行，该油腔能以一稳定的流速对重叠的密封面进行润滑。外机械密封为耐腐蚀烧结碳化钨或碳化硅，避免搅拌液进入油腔。内机械密封为耐腐蚀烧结碳化钨或碳化硅，避免油腔中的油进入电机。内

外机械密封各自独立地运行。

密封光滑的表面耐腐无堵。弹簧位于油腔中的油内，不暴露在泵送液体中。密封的驱动凹槽与轴上的驱动槽配合，使密封可传输轴形成的双向机械扭矩。密封只靠机械扭矩锁定和扭矩传输，O型环的摩擦扭矩锁定密封。密封不需要维护和调整，并且在不影响或失去密封功能的情况下，可以顺时针或逆时针转动。

不采用下列的密封形式或相当于双层独立的密封轴密封：缺少转动单元，或在上下密封面之间包含一个单或双弹簧的传统的双机械密封。不采用需要压力差补偿和影响密封的系统。每台水泵的轴密封系统有一个油室，油室从设计上是防止过满和留有油膨胀的空间。带有防漏密封的注油孔和检查孔是很容易从外部检查维修的。

h、螺旋浆

·温度传感器

所有搅拌器在定子的三相线圈内设3只串联的热敏电阻（PTC），用于监控定子温升。热敏保护应在140℃时动作，启动报警装置并停下电机。

·泄漏传感器

所有搅拌器都应设置泄漏传感器以探测电机内的泄漏情况，防止水漏入电机造成损坏。泄漏传感器应为电极式传感器，信号应能被监测并在电机进水时发出报警信号。

搅拌器专用保护继电器应接受泄漏传感器的报警信号，并输出故障跳闸接点，以便自动切断电机电源停止电机。搅拌器专用保护继电器安装于就地控制箱内，其电源要求为AC220V。专用保护继电器应随搅拌器配套提供。

j、其他

不锈钢铭牌必须牢固地固定在每台搅拌器明显的位置上，铭牌采用冲压的数字标记。

每台搅拌器须配置起吊用的吊耳，其位置应该位于设备的重心附近。

6.17.3 引用与执行标准

1.	《泵验收试验规程》	ISO9906/2
2.	《对刚性旋转机械的机械振动平衡要求》	ISO1940/1-73G6.3
3.	《旋转电机整体结构的防护等级（IP代码）-分级 》	GB4942.1-2006
4.	《潜水泵试验方法》	GB/T12785-2014
5.	《潜水搅拌器》	(CJ/T 109-2007)
6.	《环境保护产品技术要求 推流式潜水搅拌器》	（HJ/T 279-2006）

6.17.4 主要材料

壳体	不锈钢304或316L及以上
螺旋桨	不锈钢316L
导流环（若有）	不锈钢304
轴	不锈钢431
机械密封	耐腐蚀烧结碳化钨/碳化硅
静密封材料	腈橡胶或氟橡胶
螺栓、螺母、垫圈	不锈钢304

单导杆支架、提升链　　不锈钢304

所有连接附件　　不锈钢304

6.17.5 控制系统

1. 潜水搅拌器应具有就地操作按钮、远程信号显示，所有这些安装在户外型密闭式终端控制箱中，并提供控制电缆及安装附件。

2. 有关控制箱及自控仪表见本标书电气与仪表控制部分的标书内容。

(1)控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

- 就地（手动）/遥控（自动）信号
- 运行/停止信号

各类故障信号

(2)接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

6.17.6 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于污水厂的腐蚀环境，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。

6.18 潜水轴流泵

承包人需提供水泵的效能曲线，水泵效率需大于75%，并确保水泵的三个工况点均位于效能曲线高效区内，且首次故障前的运行时间≥8000小时。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

承包商提供的水泵应为潜水轴流泵，潜水轴流泵应为成套装置，并需配备配套的潜水电机；电缆夹、电缆接线盒以及每台泵的水下电缆(含动力电缆和控制电缆)；井筒；电气专用保护元件，包括漏水保护、过热保护、湿度保护、综合保护继电器等；就地端子箱（不锈钢防水型）、室内启动控制柜；所有联接附件、地脚螺栓；渗漏保护器、过热保护器；备品备件及专用工具等有效和安全运行所必需的附件。

所有其它为完善安装运行所必要的项目，不管它们在本标书或设备清单是否明确，均含在投标价格内，招标单位开标后不再因此增加任何费用。

6.18.1 供货范围

每台潜水轴流泵应成套地配备安全、有效及可靠运行所需的附件、紧固件、备品备件、保护器、就地接线箱以及所需电缆。

(1)装配完整的潜水轴流泵（包括泵壳、叶轮、电机、机械密封、泵轴等）

(2)安装座环；

(3)不锈钢井筒；

(4)不锈钢提升链和电缆固定夹；

(5)每台潜水轴流泵需提供不少于10m潜水电缆

(6)水泵保护元件（包括湿度保护，温度保护，轴承温度保护，机械密封泄漏保护，以及专用监测继电器等），以及水泵保护控制器等；

(7)就地接线箱等；

(8)所有井筒安装连接附件、安装用的所有紧固件等；

(9)三年备品备件及专用工具。

总则：标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，所提供的设备必须是一个制造商的最终产品。

序号	1	2	3
水泵名称	潜水轴流泵	回流污泥泵	混合液回流泵
安装地点	中间提升泵房	二沉池	生物反应池
数量	4	6	8
★设计流量	≥2083.33 m3/h	≥1565 m3/h	≥580 l/s
★设计扬程	4~8m	≥3.0m	≥4.0m
★工况点效率	≥78%	≥78.0%	≥80.%
轴流泵井筒筒径	≥550mm	≥500mm	≥600mm
介质	市政污水	市政污水	市政污水
pH	5.5-10	5.5-10	5.5-10
介质温度	≤40°	≤40°	≤40°
★电机转速	≤1470rpm	≤975rpm	≤980rpm
电源	380V	380V	380V
电机功率	≥60kw	≥24kw	≥33kw
★汽蚀余量	≤8.5m	≤5m	≤9.8m
防护等级	IP68	IP68	IP68
绝缘等级	H	H	H
每小时最大启动次数	15	30	30
叶轮材质	高铬铸铁或双相不锈钢	高铬铸铁或双相不锈钢	高铬铸铁或双相不锈钢

6.18.2 性能要求

泵的性能试验规程应以ISO9906/2为准。

潜水轴流泵须能连续运行、间歇运行和长期停止状态后恢复运行。

除非有其它规定，潜水轴流泵输送的介质为含有固体颗粒的城市污水。潜水轴流泵应能通过直径为100mm的颗粒以及长纤维而不发生堵塞现象，可靠和无故障的运行以及高效率将成为选择水泵的主要因素。

泵的转子部件装配后进行动平衡试验，精度应不低于ISO940 G6.3级。

泵运行时的噪音应小于80dBA，振动应满足ISO10816-3，4区，B级的要求。

承包商应提供潜水轴流泵的特性曲线（流量、扬程、效率、功率、NPSHr）以及电机特性曲线，电机启动特性等技术数据，水泵的特性曲线应根据招标文件要求按设计扬程、最高扬程与最低扬程三种不同工况条件。

在规定的运行范围内，泵的NPSHr应低于现场任何运行条件时的NPSHA，以避免造成泵的气蚀。

6.18.3 结构与形式

潜水轴流泵的水力部件由水泵壳体、导叶、叶轮和耐磨环组成。水泵壳体的出水口应为轴向出水，出水口中心线应与电机中心线在同一轴线。为了确保流量稳定且没有垂直直流管内的涡旋、底部旋涡，水力部

件应设计和制造成没有锐利的棱角。同时承包人应提供进水流道的尺寸，确保进出水流态的均匀以及防止涡流产生及水分流现象的井底相应设施。

每台泵的叶轮转速应不大于600r/min，叶轮在泵送活性污泥时絮体不应叶轮的旋转而破坏。

潜水电机须连续运行、间歇运行和长期停止状态后恢复运行。

泵的主要部件材质是EN GJL-250 or ASTM-No35B铸铁，其表面平滑，无砂眼或其他铸造缺陷。EN GJS-500-7 或者 ASTM- No 80-55-06也可以采用。所有外露的螺栓螺母均应采用AISI304不锈钢或者更好材质。

水泵的表面涂有双组分高固面漆保护。结合面的密封采用机械加工的金属与金属接触。泵/电机单元结合面部分使用水密封，接合面是机械加工的，并嵌入睛橡胶或氟橡胶O形环。

嵌入两个接合面并以四个边接触的橡胶，纸或者合成垫片不需要规定的扭力就能压紧

不再二次使用密封膏，O形环，油脂，硅胶或其他替代物。

(1) 叶轮

叶轮抗堵塞设计，★材料为不锈钢（EN 10 283 1.4408）或高铬铸铁，后扫式叶片使泵不易堵塞，具有非常好的过流特性。叶轮通过膨胀环与轴联接在一起。

叶片为自清洁设计，用以保证叶片清洁和排出容易积聚在叶片处的污物，防止叶轮堵塞，让水泵在污水中仍能保证持续高效的水力性能（需提完整的技术支持证明文件， 如厂家彩色样本或制造商承诺函并加盖公章）。

(2) 进水室

进水室应采用GG25或以上铸铁材料制造，表面应是光洁无任何铸造缺陷。

进水室近叶轮外周应装有易更换的耐磨环，耐磨环应是耐腐蚀高强度不锈钢材料制造。

进水室内应设计有能防止产生旋涡的前置导流板。

(3) 泵壳

泵壳采用用灰口铸铁制成，带有抗堵塞设计的导叶。材料为EN GJL-250 or ASTM-No35B)。也可以采用EN GJS-500-7 或 ASTM- No 80-55-06。

(4) 电机

电机应为三相鼠笼电机，3相、380V、50HZ，防护等级IP68，绝缘等级H 。电机的配置应保证在H-Q曲线上任一点工作时，都不会出现过载。

电机设计为外壳带冷却筋板，用输送介质直接冷却型式。电机必须能够承受长期满负荷运行，能每小时直接启动15次，电机启动电流应不超过6倍额定电流。

其中用于变频控制的电机应能满足各种频率下安全稳定的运行，即使电机离开变频器距离在300m以内，也不得出现因为频率和转速变化引起的电机震动、啸叫、电流电压波形畸变引起的电机寿命缩短和电缆绝缘损坏、电机冷却系统的不正常运行等现象。

电机应能适应连续泵送温度最高为400℃的介质，并且定子绕组的平均温升不超过800℃。

(5) 机械密封

采用双重串联机械密封系统，两个密封组成，每个密封有独立的弹簧系统。密封材料为耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）。密封为免维护型，可以正时针或逆时针运转，而不会造成密封损坏或者泄漏损失。外机封位于水泵和密封室之间，包含一个静环和一个动环，材质为耐腐蚀烧结碳化钨（WCCR）。内部第二道机封位于密封室和密封检查室之间，采用的主动密封机封。包含一个静环和一个动环，材质为耐腐蚀烧结碳化钨

（WCCR）。内机封动环的密封面应有后扫式激光内切凹槽，当旋转的时候可以起到一个微型泵的作用，可以将要进入电机室的介质甩回密封润滑室。所有密封环都应为单独的可靠的烧结环。不能接受传统的在上下机封面之间只采用一个或二个弹簧的双端面机械密封。弹簧应与泵送的介质隔离以防止进入杂物，影响性能。

水泵应设计有润滑室给轴密封系统。润滑室应为防过盈设计，使润滑油有膨胀空间。密封润滑室应有一个排泄塞和一个检查塞，从电机外部可以容易的接触到。密封系统不应依靠泵送的介质润滑。
在泵室里的密封腔，应为整体铸造，集成一个同心的螺旋槽。该螺旋槽应可以通过离心力的作用将进入密封腔磨损性颗粒驱逐出去，以保护密封

(6) 泵轴

泵和电机的连接轴是连续无间断的轴，泵轴是电机轴的延伸。不采用耦合连方式。**泵轴材质为EN 1.4057 或 AISI 431及以上。**

(7) 轴承

应采用高质量的终身润滑轴承，轴承在0.5Qn< Qn<1.5 Qn 范围内运行时（ Qn 为最佳工况点），轴承寿命应在100,000小时以上。

(8) 电缆和电缆密封

电缆进线密封设计无需特定的扭矩就可以形成一个防水的潜水密封。电缆进线由二个圆柱弹性衬套、外侧不锈钢垫圈等组成。所有部件的内、外径尺寸与电缆和电缆入口采用紧密公差配合。电缆进线弹性衬套能被电缆入口挤压并消除拉紧应力。进线装置保证能方便地更换电缆。不采用环氧树脂、硅胶或其它二次密封。电机保护及监控装置（需提完整的技术支持证明文件, 如厂家彩色样本或制造商承诺函并加盖公章）。

1) 水泵监控装置

所有定子装有三个串联的、常闭的热敏开关以监测每相绕组的温度。如果温度过高，热敏开关在140 ° C时跳开，以关闭电机并发出报警信号。

机封发生的任何泄漏都应被收集在一个独立的泄漏室里。 泄漏检查室里装有浮子式泄漏传感器，以监测检查室的泄漏液体状况。一旦出现情况，能通过控制来关闭电机和发出报警。

制造商应提供一个能在外部界面显示水泵电机内部传感器信号的状态监控继电器，该继电器可以安装在任何控制箱内。

2) 泄漏传感器

在电机定子室与机械密封油室中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。

3) 热保护

电机的每一项均由常闭型温度传感器保护，三个传感器应串联连接，这些传感器都应在摄氏125℃时断开，可以与电机过载保护相连接，并接至控制柜，与控制柜连接。

以上电机内部的泄漏和温度信号必须为开关量信号，并须保证通过潜水泵就地按钮箱内的端子排，与箱内的其它开关量信号能合并为一根控制电缆上传MCC，距离在300m范围内，信号不衰减。

(9) 磨损环

磨损环系统应能保证有效的间隙性，如采用叶轮间隙可调的形式，则可不设磨损环，叶轮间隙调节时以轴向调节为准，并在泵的外部调节和测量。

(10) 井筒、井盖及出口拍门

潜水轴流泵应安装在泵筒体中，泵筒体包括垂直和水平管，水平管和垂直管应是等径的，泵筒体应采用厚度为8mm的不锈钢材料制造。

垂直管的顶部应设置自动排气阀，排气阀应适宜污水工况条件下应用。开泵时，气体能快速从排气阀中排出，当气体排尽后，阀门应自动关闭，以防止污水从阀门中排出。水平管的末端应配有拍门。泵应根据泵自重安装在垂直钢管下端端板上而无需任何紧固件紧固。喇叭进水口法兰处应设置防涡流设施，以防水流绕轴线旋转。

泵筒体及拍门的材料应采用ASTM304不锈钢材料制造。

电缆在泵筒体中的固定应设计成能使电缆在泵送水流中晃动而防止电缆防护层破损的形式，并能方便潜水泵的拆卸。电缆在泵筒体的出线处应设置密封以防漏水。电缆固定和密封方式应提交业主批准。

每台泵筒体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，泵的任一部分均不准有变形现象发生，或出现变形的迹象及其它缺陷。

井盖应采用ASTM304不锈钢材料制造，采用不锈钢螺栓固定方式，井盖应设置潜水电缆固定与引出的接口，接口应密封，不得渗水。

6.18.4 引用与执行标准

设备的结构部件及材料的设计、制造、监测、验收等应符合相关标准和规范要求。

6.18.5 主要材料

叶轮：	铝青铜、ASTM316不锈钢或以上
泵壳：	铸铁GG25以上
轴：	不锈钢431或以上
机械密封：	碳化钨/碳化钨或碳化硅/碳化硅
紧固件：	不锈钢 AISI 304及以上
O形圈：	丁腈橡胶或氟橡胶
座环：	ASTM304不锈钢
提升链：	不锈钢AISI 304
井筒：	ASTM304不锈钢

6.18.6 电气控制

潜水轴流泵的操作为就地手动控制和自动控制两种方式，控制箱应具备向中控制室PLC系统传输状态显示信号并接受PLC系统输出信号的接口。

控制柜与潜水轴流泵连接的电缆由承包人配套，有关控制要求详见本技术规定电气及仪表控制部分的条款要求。

(1)控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

- 就地（手动）/遥控（自动）信号
- 运行/停止信号

各类故障信号

电流信号

(2)接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

6.18.7 防腐处理

承包人提供的设备应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按不低于本标书3.9要求条款的标准进行处理。

6.19 潜水推流器

6.19.1 供货范围

供货范围：提供的潜水推流器成套装置，并配备安装基座、提升导轨、提升绳、可移动式吊车（一对一）、吊车插口、潜水电缆（需满足现场安装要求）、紧固件、电机综合保护器等有效安全运行所必需的附件。

要求提供的潜水推流器与潜水电机应由同一家制造商设计和装配，制造商对这一型号的推流器具有一定的设计及相当的生产能力；

序号	3
设备名称	潜水推流器
安装地点	厌氧区和缺氧区I
叶轮直径	≥1800mm
叶轮转速	≤36 rpm
叶轮材质	聚氨脂
电源	380V
额定功率	≥2.3kw
数量（套）	24

6.19.2 资料提交

A. 推进器的性能参数；针对本工程池型布置的选型计算说明，提供每一池子所需的推力；

B. 推进器装置的总体布置图，详细的技术规格，以及设备的外形尺寸和安装、维修、运行所需的空间要求；

C. 基础螺栓布置详图和土建荷载;

D. 设备的安装、运行、维修手册(签订合同后提供)；

E. 电气原理图；

F. 随机备件表；

G. 产品样本；

H. 通过ISO9000、ISO14000 体系认证。

6.19.3 性能和结构

可提升式水平潜水推进器在全浸没条件下连续工作。桨叶通过齿轮箱与电机联结。

每台潜水推进器配备AISI304不锈钢导向杆和AISI304不锈钢提升绳，使之自由升降。

潜水推进器应可上下升降，方便移动，检查和维修无需人员下到池中。滑行导杆（支架/）基座作为潜水推进器整体部件之一，潜水推进器的整体重量受力都作用在这个（支架/）基座上，并且这个（支架/）基座可承受潜水推进器形成的推力。所配备的不锈钢提升绳足够满足起吊要求。保证潜水推进器及其附件和电缆在20米水深无泄漏现象，并具有连续潜水的功能。

A. 壳体

每台推流器具有齿轮箱，潜水封闭式连接设计。推流器的所有部件，包括电机和齿轮箱，都能够在水下连续运行。除底座和叶片外，推流器的主要铸件为灰口铸铁，ASTM A-48 Class 35B，表面光滑、无气泡或其它不规则。所有的螺母、螺钉和垫圈为AISI 304不锈钢或更好的材质。推流器外部所有与搅拌液体发生接触的铸铁表面都有一层涂层喷涂保护。在需要防水密封的临界接触面上，采用腈或氟化橡胶O形环，从而使两个面上的橡胶O型环及O型环接触的四个侧面无需特别的扭距限制就能获得压紧。不使用需要一定扭矩才能达到压紧效果的形式，也不使用矩形截面垫片及密封复合物。

B. 桨叶

螺旋桨包括两个玻璃纤维强化聚氨脂叶片，每个叶片带有不锈钢轴安装在一个铸铁轮毂中。叶片具有“柔性”并能够吸收发生改变的水力负载。不采用没有弹性的金属叶片，为了运输和检修方便，不采用2个叶片和轮毂整体铸造的结构。每个叶片被安装在轮毂侧面的一个插座中，并将通过一个有键叶轮轴固定在其位置上，以抵抗扭力。螺旋桨轴被轴向固定在轮毂上，并使用锁定垫圈系统（需提完整的技术支持证明文件, 如厂家彩色样本或制造商承诺函并加盖公章）。

C. 主轴

电机和螺旋桨轴为通过齿轮箱刚性联接的方式，螺旋桨和电机轴能承受所有轴向和径向荷载，并能承受正常工作、起动、停机时可能出现的最大扭矩。主轴在轴承和机械密封处的挠度不超过0.05毫米。螺旋轴受机械密封完全保护，与搅拌介质隔离。

螺旋桨轴材料采用高强度耐腐蚀不锈钢431制造。

D. 轴承

电机轴承采用终身脂润滑滚动轴承。齿轮箱端轴承油润滑滚动轴承。轴承的设计使用寿命不小于100，000小时。设计的轴承能够承受所有轴向和径向负荷。

E. 机械密封

采用两个高质量机械密封系统，两套机械密封独立工作，可以顺时针或逆时针转动，而不会带来不良后果。机械密封均采用碳化硅/碳化硅，介质酸碱度范围为pH6～10。

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

每台推流器有一个用于轴密封系统的油室，以及一个用于齿轮箱的独立的第二油室。排油和检查塞便于从外部进入。每台推流器配有一个三密封以便将推流器的各部分分开。叶轮轴上的外密封为一个含有一个静止和一个正向旋转的耐腐蚀烧结碳化钨环的机械密封。密封在一个通过水力作用对重叠密封面以恒定速度进行润滑的油室中运行。只有外密封的密封面才可以暴露在搅拌液体中。

叶轮轴上的内密封为一个腈橡胶唇密封，它能将叶轮轴油室与齿轮箱油室隔绝开来。第三个密封为一个安装在电机轴上的腈橡胶唇密封，能够隔离齿轮箱油室与定子室。密封应既不需要维护也不需要调整或依赖于旋转方向。不采用其它密封类型的密封和其它相当的密封。

制造厂保证机械密封的设计使用寿命应不低于25，000小时。

F. 冷却系统

潜水电机的冷却应通过定子向壳体周围搅拌介质的热传导来完成，不需要额外的冷却系统。

G. 电机

推流器电机为一个鼠笼式感应电机，装在充气的防水的壳内。定子绕组和定子线绝缘以抗潮，绝缘等

级为H级180o C时。定子通过滴注法绝缘，使得绕组满充率至少达到95%。定子热缩式嵌入铸铁定子室中。电机设计成可连续处理40o C的搅拌介质，并能够在间隔均匀的情况下每小时能至少起动30次。热敏开关设定在125o C时打开,并嵌在定子线圈中对每相绕组的温度进行监控。这些热敏开与外部的电机过载保护配合使用并作为后者的补充，并与电控柜相连。

电机和推流器均由同一厂家提供。

齿轮箱为一个配有高精度、低负载齿轮的两级、圆柱形的斜齿轮箱。不接受行星齿轮的形式。电机轴备有一个一体化的传动齿轮。含有一级传动齿轮的齿轮箱的中间轴与电机轴的传动齿轮紧密配合。中间轴在两个滚柱轴承中转动并含有一个二级传动齿轮。叶轮轴包含二级传动齿轮并在一个单列和一个双列角触滚珠轴承中旋转。

H. 电缆和进线密封

电缆接线室是一个带固定板的完整部件。电缆入口处有两套弹性衬套，保证防水和潜水密封。不采用单一的密封系统将。电缆入口包含两个圆柱型弹性衬套。每个衬套带垫圈和一个套圈，它们有精密的公差设计以适应电缆的外径和入口的内径。衬套可被一个密封管挤压，密封管是用两个不锈钢螺丝拧进电缆接线室。不利用扭矩作旋转进行密封。而是靠密封管和套圈之间的相互作用，沿电缆轴向移动衬套。

接线室和电机室被一接线板隔离，保护电机，避免外部物质通过推流器顶端进入。该连线板将被螺纹压紧型固定，电缆可安全地连接在接线板上。接线板由两个O-型圈与定子室隔离密封，不使用环氧、硅树脂或其它二次密封系统进行密封（需提完整的技术支持证明文件, 如厂家彩色样本或制造商承诺函并加盖公章）。

I. 安装部件

安装部件必须满足推动强度要求和震动要求，确保可靠安装，提供彩色样本。

导轨的规格应不低于100×100×4mm。

J. 推进器保护系统

推进器应设有一套保护系统，用于缠绕、过载、故障、漏水等发出指示，在电机或主轴出现严重损坏前发出相关信号。

电机过载保护：

电机的每相绕组均应由PTC型热敏电阻监测，三个传感器串联连接，这些传感器都在摄氏125℃时动作。

电机腔泄漏保护：

在定子室中应提供一个探测液体泄漏的传感器。在密封泄漏时输出信号，以防水进入电机腔。

6.19.4 主要零部件材料

壳体: 铸铁EN-GJL-250

推进器桨叶: 玻璃纤维强化环氧树脂

轴: 不锈钢431

机械密封: 碳化硅/碳化硅

导轨： 不锈钢304

提升吊车、吊车插口和提升绳： 不锈钢304

与介质接触紧固件 不锈钢316

6.19.5 防腐涂层

制造搅拌器的全部材料适用于污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，按一般技术要求条款的规定进行处理。

6.20 卧式离心泵

6.20.1 性能要求

1.水泵由泵体、联轴器、电动机和公共底座等部分组成，根据本章要求所提供的水泵设备应能满足设计和使用的性能要求。

2.在水泵运送及交货过程中，都应正确妥善地保护，避免化学及机械的侵蚀及损坏，已损坏的设备将不被接受。

3.水泵的流量、扬程特性曲线应是从最大流量到关闭时的平滑而连续上升的光滑曲线。水泵应运行在最高效率点附近。水泵在负载变动时，能稳定运行，在正常使用状态下能保持高效率，并适合并联运行。

4.水泵的壳体试验压力为工作压力的1.5倍。

5.水泵在额定工况运行时，必须能保持其规定值的效率。当单台水泵要求运行在75％至125％额定流量时，水泵应能在变频控制下运行在高效率区域。投标人应提供水泵在不同频率下的性能曲线、电机功率曲线及水泵效率曲线。

6.的噪声测量应符合GB/T 29529-2013《泵的噪声测量与评价方法》标准。

7.的每一部件，在制造时，每一道工序都应经过工厂正规严格检验，以保证其原材料与加工过程无缺陷、无故障。

8.水泵必须在出厂前将水泵、电动机、联轴器等组装在同一个钢材焊接的底座上，组装后水泵设备的径向偏差、轴向偏差和同心度应符合所采用的规范要求。经装配完成测试合格后，方可发货，不允许现场组装。

9.在日常保养维修及故障处理时比较方便，且无危险。

10.寿命应大于15年，水泵的免维修运行时间不少于30000小时。

6.20.2 水泵技术要求

6.20.2.1 总体要求

水泵应采用单极端吸卧式离心泵，水泵的流量、扬程特性曲线应是从最大流量到关闭时的平滑而连续上升的光滑曲线。水泵应运行在最高效率点附近，允许在超越设计流量15~20%的情况下运行而不超破坏点。水泵在负载变动时，能稳定运行，在正常使用状态下能保持高效率，并适合并联运行。

水泵产品应通过节能认证且须在投标文件中明确所提供型号的泵在各点的效率值；水泵设计最大承压满足16bar要求。

6.20.2.2 水泵构造

- 泵壳和泵盖

材质为灰铁HT250，采用一体式泵头泵脚中心线出水设计，泵壳自带支撑，方便出口法兰上所承受的外

力能立刻传递到底座，保证泵头运行过程中不受损伤，提高设备安全性。

泵壳由刚性泵底座支撑。

在泵壳的最高处设置运行所需的排气孔座及排气阀，在泵壳的最低处设置所需的排水孔座及螺塞。

在泵壳进出口上设置适当数量的测压孔，测压孔尺寸标准按IEC标准设计。

泵壳上应用箭头标明叶轮旋转方向。

入口应设置可更换的耐磨环，材质为青铜或球铁

 叶轮

叶轮采用抗汽蚀性能良好的青铜或不锈钢304材料整体浇铸而成。

叶轮在出厂前根据客户提供的流量、扬程的要求进行二次切削，以保证水泵工作曲线准确通过工作点。叶轮加工完成后，应在制造厂内进行动态平衡试验，叶轮按ISO1940-2000，G2.5级校准平衡。

叶轮的过流表面应平滑，具有优异的水力性能。叶轮的内外表面不应有裂纹或凹凸不平等缺陷。

叶轮可靠地固定在轴上，防止产生轴向和周向位移。

叶轮加工完成后，应在制造厂内进行动态平衡试验，并向最终用户提交试验报告

对于叶轮和泵壳有滑动的部分，设置可以更换的密封衬环，密封环可靠地固定在泵体或叶轮上，密封环止水间隙小且必须均匀。密封环采用抗汽蚀性能及抗磨蚀性能良好的青铜或304材质制作。

 主轴

主轴采用20Cr13材质，有足够的抗拉强度、机械强度、刚度、耐疲劳强度，在各种工况下，长期运行不产生有害的振动和变形。

 机械密封

水泵机封材质为石墨碳化硅/EPDM，机械密封互换性强，替换方便。

 轴承

水泵轴承采用耐磨损和润滑性能好的材料制成。轴承L10工作寿命大于100,000小时。

水泵在正常连续运行条件下，轴承的温度不得超过85℃。

 联轴器

泵头与电机之间采用采用弹性联轴器连接，可在不拆卸管路系统，泵壳及电机的情况下进行易损件更换，投标现场提供演示视频。

联轴器设防护罩。防护罩应能罩住联轴器所有的旋转部件。

 水泵底座

采用重载刚性底座，无需灌浆，可长期保持不变形及泵轴的对中，提高水泵运行寿命。

 水泵配套电机

配套电机使用电压380V；功率与水泵配套；转速与水泵配套，且必须为标准电动机。

水泵电动机能效不低于现行标准《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值》 GB18613-2020中二级能效。电机外壳采取烤漆工艺，且需有中国能效标识标签。

电动机绝缘等级F级，防护等级为IP55；电机应有可靠的接地，应标注电机的旋转方向。

配套电机额定功率按照ISO5199《离心泵驱动机功率匹配技术标准》中的安全余量要求进行选择。

电机应能满足30~50Hz 频率范围内连续变频长期运行的要求，冷却方式IC411；280机座号及以上电机为防范轴承在变频电源下发生电腐蚀，需采取轴电流防范措施。如采用绝缘轴承、 轴镀陶、增加导电环等绝缘

措施，具体使用措施应在标书中注明。

6.21 水平排砂螺杆系统

6.21.1 性能及结构

（1）水平排砂螺旋安装于沉砂池池低沉砂槽中，按设定的工作周期，底部沉砂沿着螺旋旋转的方向运输到沉砂池底部的集砂坑。砂水混合物通过排砂泵提升至洗砂分离器进行分离。

（2）水平排砂螺旋可长期连续或间歇运行或长期停用后再运行的工况，其螺旋转速不得超过6n/min。

（3）结构描述

①U 型槽体

U 型槽体由不低于3mm厚度的316L不锈钢加工制造而成，外壳具有加强筋设计保证足够的刚度，确保无变形发生，使用寿命保证不低于20年，螺旋槽体在底部沟槽固定完毕后再浇筑填充。槽内配置方便更换的耐磨衬板。

②螺旋体

沉砂输送过程由一个强度极高的不锈钢有轴螺旋运行来完成，不锈钢有轴螺旋输送整机具有足够的刚度，单根螺旋轴长超过标准长度约6m 的单独设计中心定位器，确保输送过程中的同心度，且相邻轴连通过承插轴固定的联接方式完成。不锈钢螺旋叶片厚6mm，均经硬质化加工处理。

（4）驱动装置

驱动装置为干式电机减速机，并设有过载保护机构，适合于电源 380V、3相、50Hz，电机为 F 级绝缘，其防护等级为 IP55。

6.21.2 主要材料

U型槽体	不锈钢316L
螺旋及螺旋片	不锈钢316L
紧固件	不锈钢316L

水平排砂螺杆的U型槽体螺旋及内衬应保证能够连续运行时间不少于12000小时，因设备本身耐磨性能达不到要求而导致无法正常排砂，由乙方负责处理，并承担相关维修费用。

6.21.3 控制系统

水平排砂螺杆应配套 1 控 1 电气控制箱。操作方式为就地手动控制和 PLC 自动控制二种方式。另外应具备向中心控制室 PLC 传输状态显示信号并接受 PLC 输出控制信号的接口。

6.21.4 洗砂分砂一体机系统

洗砂分砂一体机用于污水处理厂沉砂池，专门对从沉砂池排出的砂水混合液进行清洗和分离的专用设施。具有集砂水分离和砂表面污染物清洗于一体化的功能，有效提高了污水处理中砂的回收率，同时将在洗砂分砂过程中产生的有机物质返送回生化处理系统防止了碳源的流失，并且还有效减缓了后续污水、污泥处理工艺中由于砂对构筑物、设施及机械的破坏和影响。

洗砂分砂一体机具有集砂水分离和砂表面污染物清洗双重功能，正常运行必须可实现全自动运行功能，

单台处理砂水混合液能力不小于20m³/h。

洗砂分砂一体机主要由旋流进料器、附壁效应导流器、分离腔体、洗砂搅拌器，流化洗涤器、提砂器、测试仪表仪器及PLC自动控制柜组成，且有乙方配套提供。

洗砂分砂一体机采用全不锈钢材料制作，需按不锈钢机械专业规范要求制造。洗砂分砂一体机其表面必须酸洗钝化处理，保证主体结构正常使用寿命不小于20年。

主分离腔体为倒圆锥形平底式结构，其分砂和洗砂必须在同一分离腔体装置内完成，装置在连续进料运行时，洗砂和排砂运行功能不受影响。

洗砂搅拌器流化运动采用水气结合或者固定床装置而流化，洗涤器流化运动的周期和历时为可调，在洗砂搅拌和流化过程中分离腔内形成浓度较高的有机物层，有机物浓液通过自控定时定量排放出分离腔。

提砂器为有轴排砂螺旋以倾斜安置运行排砂，排砂螺管的直径≥320mm，排砂螺旋不允许采用无轴螺旋，有轴排砂螺旋底端轴承采用耐磨轴套，防砂耐磨，终身免注油润滑维护，排砂螺旋的槽内不允许配置导向条或者非金属壳垫。螺旋提砂器的排砂周期和历时具有可调功能。

基本性能参数要求：

曝气沉砂池排出砂水混合液处理量	≥20m³/h
进料接口	≥DN150
出料接口	≥DN200
冲洗水：污水处理厂出水	
排砂螺旋驱动电机功率	P=1.1 kW
防护等级	IP55

6.21.5 主要材料

旋流进料器	不锈钢 304
附壁效应导流器	不锈钢 304
分离腔体	不锈钢 304
洗砂搅拌器	不锈钢 304
流化洗涤器	不锈钢 304
提砂器	不锈钢 304
紧固件	不锈钢 304

6.21.6 防腐要求

制造格栅的全部材料应适用于污水的腐蚀环境。设备的不锈钢整机机架和不锈钢附件都将打磨光滑平整，进行防腐处理后喷涂船用油漆。未经保护或非防腐性材料，应按一般技术要求条款的规定进行处理。

6.21.7 电气控制系统

沉砂池除砂系统控制系统为一套完整控制系统， 3台水平排砂螺杆配套提供1控1控制箱3台，洗砂分砂一体化装置配套提供控制箱1台。系统正常工作时为全自动运行，其控制系统采用可编程序控制器（PLC）控制，分为手动/自动两种控制方式。

本系统内部的联锁由本系统成套设备供货商根据工艺要求自行编制程序。现场需配备供操作人员现场操作和显示系统运行情况的触摸式液晶屏幕人机界面，参数可方便修改，人机界面上能显示系统单体部件的工作状态或参数。

本系统 PLC 必须预留一个与厂内中控的以太网通讯的接口，乙方负责提供接口模块。通讯采用现场总线方式，统一将本系统各台设备的运行状况上传至厂内主 PLC 控制器以便对其进行远程监视。乙方要保证上传数据的可靠性、可读性、完好性，并及时提供相关资料及图纸。业主要求时，应派专人负责现场调试和传输数据，保证调试和生产的顺利进行。

在厂房箱体内所有的控制箱（柜）体及其配套支架均采用SS304不锈钢板压弯、焊接而成，钢板厚度不小于2.0mm。箱（柜）外形应阻燃，防腐蚀，耐老化，抗冲击。

6.22 立式涡轮搅拌机

6.22.1 制造商制造经验及资格

立式涡轮搅拌机的设备制造商必须具有生产同种设备的制造资历，并提供搅拌轴为高强度中空薄壁纯玻璃钢管。

6.22.2 供货范围

不论本用户需求书的技术规范中是否指明，设备必须的附件供应是设备制造商的职责。

设备制造商提供的立式涡轮搅拌机为成套装置，除搅拌机主体外，还应成套地配备就地控制箱、安装支架、紧固件等有效和安全运行所必需的附件。设备制造商应提供安装用的预埋件、所有紧固件(包括化学螺栓或预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)。

6.22.3 性能和结构

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

立式涡轮搅拌机应能每日24小时连续运行, 设计使用寿命不小于20年。需在全浸没条件下连续运行，在整个运行过程中须运行平稳、无振动，无故障运行时间至少10000小时。

搅拌机轴功率应确保水体完全混合，保证池底平均流速≥300mm/s， 电机功率应大于实际轴功率的 1.15 倍，并保证搅拌机在设计工况条件下不过载。

立式涡轮搅拌机全部的重量受力应支撑在混凝土楼板上，叶轮的位置须接近于池底，底部不设轴承支撑，搅拌器主轴应为整体设计与减速机直联，不能为通过联轴器连接的分段式结构。通过悬臂式立轴与齿轮减速电机连接，并齿轮减速电机传递扭矩。

涡轮式叶轮应为圆锥体双曲面形、半开式、锥面上带有导流肋的形式，叶轮为手工糊制，不接受模具

一次性压铸成型。叶轮转动时能自我纠位，确保向下力垂直，防止产生不平衡运动。

搅拌机叶轮的转向根据实际工艺的污水流态确定，可俯视为顺时针或逆时针方向转动 。

电机减速机和安装基座安装固定在混凝土楼板上，电机设计应符合IEC标准，F级绝缘，电源380V，3相，50HZ，防护等级IP65，每小时可启动至少12次。

减速机与电机直连，减速机采用斜齿轮减速机，应为国际著名品牌，齿轮设计应符号DIN标准，齿轮材料为合金钢，硬齿面，轴承额定寿命≥(L10)100000小时。

6.22.4 主要材料

搅拌机主轴　　缠绕工艺制作的高强度薄壁中空纯玻璃钢GRP

涡轮式叶轮　　高强度玻璃钢GRP

螺栓、螺母、垫圈　　不锈钢304

基座　　碳钢防腐

按钮箱　　不锈钢304

6.22.5 防腐蚀

制造立式涡轮搅拌机的全部材料应适用于污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按一般技术要求条款的规定进行处理。

6.22.6 设备检验和测试

出厂前应进行工厂检验及测试,并提供产品合格证或质量证明书。

安装后，应按要求进行检验，保证其性能符合规定的指标。

搅拌器在无水条件下，点动空转运行，应传动平稳，无卡位和抖动现象。

应进行现场负载试验，在设计工况条件下进行24小时的带负载运行，运行电流不超过电机额定电流。测定搅拌器搅拌均匀度符合设计要求。

6.22.7 设备制造商的服务

制造商及设备投标商的技术代表须到现场进行工作，指导安装，提交安装完毕的证明，并协助进行调试运行，进行启动前的培训和现场培训工作。

设备制造商必须提供附质保期和“三包”期间以后的服务承诺。

6.23　板式微孔曝气器

6.23.1 供货范围

承包商提供的曝气器装置应为成套装置，本次供货范围：包括板式微孔曝气器及距离池底1米处（包含一片UPVC对接法兰）至池底范围内的空气主管、支管、管配件、所有紧固件、池底可调水平支架、曝气器尾端支架等所有内容。

承包商应负责供货范围内的微孔曝气系统供气管道及配件供货及安装，空气管路系统的吹扫，曝气系统的调试、试运行及人员培训，并确保质保期限内系统的正常运行。

曝气系统拥有统一标准化的外观设计、运行流程、维护体系、备品备件供应以及高效的响应人员服务。

承包商所提供的设备必须是一个制造商的最终产品。

所选用的板式微孔曝气器，在标准通气量8.9m³/h·根，水深8　m的测试条件下，单根曝气器满足以下指标要求：

① 标准曝气效率：＞7kg/(kW·h)；

② 标准氧传质速率(充氧能力)：＞0.4kg/h；

③ 标准氧传质效率(氧利用率)：≥36%；

④ 阻力损失：≤2500Pa。

6.23.2 设备型式和现场条件

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

本次所供曝气系统的运行能够更加稳定和节能，有防膜片破裂功能。投标人需保证在少量膜片破裂后无需检修，有效避免膜片破裂后排水检修的繁重工作。达到“更节能”“更稳定”的目的，并提供有效说明文件。

6.23.3 性能和结构

（1）膜片应满足以下要求：

膜片必须选用原装进口的聚氨酯（PU）制作的成品，不接受原料进口国内生产（提供膜片原装进口证明材料）。

厚度0.65±0.05mm，总长度1070mm±5mm，有效长度为1000　mm，有效宽度不小于90mm；有效空气流量2-15m³/h　(+20℃，101.3KPa)；气孔沿整个曝气管均匀排列，微孔隙缝是具有永久弹性特点来保证曝气效果的恒定，曝气器排出的气泡直径维持在1-2mm 。在整个服务范围内能保证充氧的要求和池内布气的均匀性。

曝气器能满足在长期连续使用或间歇使用，均不会产生微孔的堵塞和混合液的回流。停止供气时曝气器微孔自行闭合。

微孔曝气器适用于极限工作温度90℃，承受温度范围为-40℃—+90℃。

单根曝气器应满足：

名　称	微孔曝气器	备　注
曝气池有效水深	8 m	
曝气量	2~15 m³/h	
产生气泡直径	1~2mm	
标准氧传质效率SOTE	≥40％	
标准氧传质速率SOTR	≥ 0.23kg/h	
标准曝气效率SAE	≥10.0Kg/kwh	
空气阻力损失	≤4 Kpa	

（2）支撑管及马鞍型连接座应满足以下要求：

支撑管形式：管式或桨板式，规格：有效长度≥1000mm，有效宽度≥90mm；材质：聚丙烯PP；与空气支管连接采用马鞍座螺栓连接，不接受卡扣连接，连接方式必须保证在曝气管接口损坏情况下不破坏空气管道。

支撑管材质：PP，须使用纯料，禁止使用的回收料，颜色为原纯料本色。

（3）空气管道

空气分配立管及水平管应采用给水等级的UPVC管。立管布置间距应符合招标图纸的预留孔尺寸要求，每根竖管对应一个曝气单元，每个单元的输气支管必须符合招标要求。要求每个曝气器末端安装固定支架，材质为PP+SS304，以保证曝气系统长期稳定运行不脱落。

（4）池底支架

水平空气分配管采用特定调节支架固定于池底，材质为SS304。支架可调范围为±40mm，该支架能够满足上下调节以弥补土建施工对池底不平带来的误差，同时还能够前后调节以防止热胀冷缩带来的对管道的损害。

（5）自动积水排空设备

每个曝气单元具备一套自动积水排空设备或自动积水排空功能，用于排放曝气系统内的积水。传统积水排空需要人工操作，系统阻力损失大，能耗高。曝气系统每个曝气单元可自带积水排空功能，曝气器能够随时将布气管道内的积水排放出来，可无需单独设置外置的积水排空管，避免不必要的误操作和大量工作量，并长久耐用。

6.23.4 引用与执行标准

设备制造商采用的设计、制造、组装和测试标准应适合在中国使用，并至少符合或超过下列已颁国家标准(不限于此)，但在采用下列标准时以最新版本为准：

CJ/T 264-2018　　水处理用橡胶膜微孔曝气器

CJ/T 475-2015　　微孔曝气器清水氧传质性能测定

HJ/T 252-2006　　环境保护产品技术要求 中、微孔曝气器

GB 50231-2009　　机械设备安装工程施工及验收通用规范

6.23.5 主要材料

曝气器支撑体：　　PP；

膜片：　　PU（聚氨酯）（原装进口）；

管路、管件：　　UPVC；

管道支架：　　SS304

曝气器尾端支架　　PP+SS304；

固定件及螺栓：　　不锈钢SS304

6.23.6 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于工业污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按标书一般技术规定要求进行处理。

6.23.7 其他

1. 检验

a. 曝气器的外观质量应无缺损和变形。

b. 曝气器安装后必须配合鼓风机系统进行空载试运行及负载连续运行试验。

c. 按CJ/T 475-2015标准进行在清水状态下，按标准通风量检测气泡分布情况和充氧量等技术性能测定，以及按CJ/T 264-2018标准进行布气均匀性和机械、理化性能的测定。

2. 包装、运输要求

a. 所有曝气器应整体带托架组装发运，未经制造商书面许可，组装部件不允许拆散运输，以防止运输过程中的损坏。所有部件在运输和存放过程中应作良好保护，以保证无损坏，直至安装结束。设备按承包商的标准包装，但应考虑到防漏、防潮、防震、防盗和可能会发生的野蛮装卸等长途海运和内陆运输及多次装卸之需要。

b. 由于包装不良或防护措施不妥而造成货物锈损、损坏，承包商须承担由此产生的一切损失。

3. 安装和调试

a. 中标人应派有经验和能力的技术人员，负责微孔曝气器新设备安装及调试工作，解决安装中出现的技术问题，并通过双方确认的单机验收。

b. 在货物安装前，承包商向发包方提供安装所需的技术资料，并进行全面安装工作；在调试前，中标人提前对发包方提出所有的准备工作要求。

c. 中标人应派有经验和能力的技术人员，负责曝气系统设备安装及调试工作，解决安装中出现的技术问题。

4. 业务培训

a. 中标人须对招标人的技术人员培训，投标人须在投标文件中提供详细的培训计划，包括培训内容、培训时间等。

b. 中标人提供的负责培训的人员应具备同类设备五年以上的实施经验。

c. 培训的人次：不少于1次的培训，培训地点在项目现场

d. 技术培训至少应包括下列内容：

①原理、构成和功能的描述；

②常见故障的处理或排除；

③系统部件（设备）的检查、调整和维护；

④对使用者关于设备基本操作技能的培训。

5. 售后服务

a. 投标人须提供货物质保期为设备最终验收合格后12个月或货物抵达工地后18个月，以先到为准。在此期间，投标人应免费处理因质量发生的故障，并进行正常保养。

b. 中标人必须有可靠的售后服务保障，设备保修期内，如出现故障，中标人在接到招标人通知后，2小时内电话回应，48小时内派人赴现场处理设备质量问题。

a. 质保期满后在设备使用寿命期限内投标人仍应提供优质的技术服务，且以最优惠价格收取相关费用，期满后的服务时限，仍按期内的要求。

c. 设计的材料和设备均应有长的使用期，并应适合于长期的每天二十四小时的连续运转，只须进行少

量的维修。

6.24 精确曝气控制系统

6.24.1 系统技术要求

（1）系统概述

精确曝气控制系统是污水厂生物处理过程中有机负荷的降解、脱氮等生物处理的重要控制系统，为污水处理厂达标排放及节能降耗提供了完整的解决方案。本系统应以国际水协的数学模型为运算基础，配套生物池在线水质监测仪表（包括溶解氧仪表，污泥浓度仪表）、电动调节阀门、空气流量计等仪表设备共同协作完成对于生物池进行智能曝气控制。

（2）生物池精确曝气模型功能描述

生物池精确曝气模型要求采用气体流量及溶解氧作为控制信号，根据污水处理厂实际进水负荷的变化及各控制单元溶解氧运行水平的需求，利用活性污泥测试数据，及时准确的分配与控制气量，以达到溶解氧稳定控制的需求。采用成熟的测控技术结合污水处理厂的工艺设计需求及实际运行特征，在模型计算软件中模拟生化池各曝气控制单元实际管路布设，进行大量实验数据积累，建立科学的数学模型，反向补偿管路布设及空气流态变化造成的流量计量误差。系统在调试过程中应结合实际污水处理厂进水负荷的变化特征，按需分配各曝气控制区域的供气量，达到溶解氧控制稳定，使生物池各反应段高效稳定运行。

精确曝气控制模型采用前馈加反馈相结合的实时追踪控制原理，使用基于国际水协工艺模型、历史数据库和专家判断数据库等研发的软件对微生物活性测试实验数据及污水厂在线仪表数据进行综合分析，在线计算出风量等目标动态设定值并提供给生物池现场设备及其控制单元（包括生物池曝气单元等），完成对于污水生物处理生化段全过程的精确曝气控制，实现污水厂在出水稳定达标基础上节能减排的效果。

精确曝气系统制造商具备现场生物池活性污泥微生物活性测试的能力，在精确曝气控制系统调试和运行过程中，使用其自有污泥活性检测仪检测生化池活性污泥的耗氧速率、硝化速率、反硝化速率和磷的释放速率等参数，用于定期校准曝气控制模型，确保精确曝气系统响应微生物的真实需求，在保障硝化效果的同时，实现显著的能耗节约，同时建立污水厂活性污泥的数据库。

（3）风机优化稳定控制系统描述

系统旨在实现污水处理厂曝气环节的能效与稳定双重优化。其核心目标是确保满足生物池变化的气量需求前提下，始终由能效最高的风机机组向生物池中进行曝气，优化风机的启停频率，同时保持气量的稳定。从而最大限度地减少风机的频繁启停与工况切换。这不仅显著降低了综合能耗，也有效减少了设备磨损，最终达成运行效率与设备寿命的同步提升。

系统功能

1）风机启停智能控制：

—风机启停的智能控制，避免频繁的启停操作。

—基于实时需气量和负荷变化，通过鼓风机MCP柜调整风机启停顺序与运行时间，减少不必要的启停。

2）稳定控制策略：

—在极端工况下，系统会调整风机在其风量调节范围内稳定运行。

—系统结合需气量和沿程损失等稳定鼓风机压力。

—通过优化总气量设定值调整风机，减少风量控制死区的影响。

（4）曝气盘自动反冲洗系统描述

本系统旨在自动化、定期地对污水处理厂曝气盘进行反冲洗，清除沉积物、污泥及杂质，从而提高曝气盘的工作效率、延长设备寿命、降低能耗，并确保水处理系统的稳定运行。曝气盘自动反冲洗系统通过定期清除膜片表面的沉积物与生物膜，以维持曝气效率与系统稳定。利用精准控制，在进水低负荷时段，依次对好氧廊道进行隔离冲洗。系统通过启闭曝气阀门，驱动橡胶膜片经历“收缩-鼓起”的循环，利用表面积剧变产生的剪切力高效“抖落”污垢。该自动化流程不仅显著提升了氧气传递效率、降低了运行能耗，还通过减轻堵塞与过载风险，有效延长了曝气盘寿命。此外，系统能持续追踪曝气性能参数（如SOTE），并依据历史数据自动校正，从而自适应补偿曝气头橡胶膜片老化带来的影响，为污水处理厂的稳定运行与节能降耗提供长效保障。

1）主要功能模块：

①反冲洗时机检测

依据曝气盘的工作状态、流量、压力等参数，判断是否需要进行反冲洗。可根据历史经验和实时数据设定反冲洗的触发条件。

②自动反冲洗控制

系统根据设定的反冲洗周期和条件，自动启动反冲洗功能。用户可设置反冲洗的水流量、压力和持续时间，以保证污泥清除彻底。

③流量和压力调节

通过自动控制系统调节反冲洗水流的强度，确保足够的冲洗效果且不会损坏设备。流量和压力可依据污水性质和曝气盘设计进行优化。

2）系统要求与兼容性

①兼容污水处理厂现有的曝气系统设计。

②可与自动化控制系统和监测仪表进行集成。

③适用于各种曝气盘类型，包括圆盘式、管道式等。

（5）工艺智慧管控平台描述

该平台是精确曝气系统的“智慧大脑”，将传统的曝气控制从孤立的单元操作，提升为全厂水处理工艺的协同化、智能化管理。它旨在实现对生物池曝气过程的全面感知、智能决策与精准执行，最终达成稳定出水、节能降耗和精益运行的核心目标。

1）数据采集与传输

平台作为数据中枢，通过标准工业接口与通信协议，实时、可靠地采集来自现场各类仪表与设备的全要素数据。这包括生物池的溶解氧、污泥浓度、进水负荷，以及风机的风量、风压、能耗和阀门开度等，为上层智能分析提供坚实的数据基础。

2）数据监控与显示

所有采集的数据均在中央控制界面进行集中展示。操作人员可通过工艺流程图、实时趋势曲线、动态数据面板等形式，直观掌握从进水到出水的全流程工况，包括各好氧区的曝气强度与设备运行状态，实现对整个曝气系统的透明化、全景化监控。

3）报警与预警模块

平台内置智能报警与预警机制。报警模块能对设备故障、工艺参数越限等异常情况进行实时捕捉与分

级推送，确保快速响应。而预警模块通过数据模型与算法，对仪表读数失真/漂移、设备性能衰减与故障等潜在风险进行早期识别，方便操作人员提前干预，防患于未然。

4）报表生成与分析

平台自动生成运行日报、月报及能耗分析报表，一键统计曝气单耗等关键绩效指标。同时，其强大的数据分析能力支持对历史数据进行多维度钻取与对比，深度挖掘节能潜力，评估控制策略效果，为工艺优化与管理决策提供科学、量化的数据支撑。

6.24.2 提交资料

投标人在投标文件中至少包含以下资料：

1）现场布置图，布置图中明确标识系统内设备组件的准确安装位置；

2）空气调节阀和气体流量计的设备外型结构图和安装尺寸图；

3）设备彩色样本资料；

4）制造商资格证明与业绩证明文件等。

6.24.3 精确曝气控制系统控制要求

生物池精确曝气控制系统包括各支管需气量及总气量设定值计算、优化鼓风机运行控制，以及调控曝气支管上各控制区的电动调节阀门的功能，可精确追踪DO目标值，节约鼓风机曝气能耗，并保证出水水质稳定达标，具体如下：

（1）系统根据进水流量和进水污染物浓度实时计算出各个好氧控制区的曝气量设定值，确保生物池适度的碳氧化及氨氮硝化反应，既能达到排放标准要求，又可优化曝气量。

（2）生物池精确曝气控制系统应当能够提供独立的显示终端为用户查看，提供图形化显示方式，并且在界面中开放空气流量，阀门开度设定值切换，用户可以选择采用系统计算得到的空气流量/阀门开度设定值或手动输入设定值。

（3）生物池精确曝气控制系统可以手动输入任意廊道设定值，由生物池精确曝气控制系统自动调配鼓风机与阀门等设备自动完成追踪。

（4）生物池精确曝气控制系统需要具备完善的后备逻辑针对不同设备可能出现的故障报警，确保系统运行的不间断性。

（5）曝气鼓风机控制要求

鼓风机系统作为活性污泥处理工艺中的关键设备，对生物池精确曝气控制系统的运行效果起着关键作用，现场配备的鼓风机系统应具备如下控制条件：

—鼓风机系统配置有MCP；

—单台风机LCP具备完善的保护、判断功能；

—鼓风机组需要能够接受总风量设定值，自动分配单台鼓风机并能够保证其追踪精度与速度处于良好状态；

—MCP在涉及风机启停时，应设置延迟启停功能（约5分钟）。

—单台鼓风机风量调节范围应不少于其设计风量（鼓风机额定风量）的50%~100%，多台鼓风机风量叠加时总风量死区范围不得大于3%；

—风量追踪时间（涉及鼓风机启停）<=3分钟；

—风量追踪时间（不涉及鼓风机启停）<=2分钟；

（6）系统通过控制鼓风机总风量、空气调节阀开度，在保证出水达标的前提下，达到以下技术指标：采集的溶解氧数据实际值与设定值在±0.5mg/L范围内的样本量达到90%以上，鼓风机能耗节约在10%以上；并提供经CNAS认证的第三方检测机构出具的精确曝气控制系统测试报告作为证明文件，内容应包含：采集的溶解氧数据实际值与设定值在±0.3mg/L范围内的样本量达到90%以上；在确保风量追踪精度达90%以上的前提下，管道压力值标准偏差不超过1.0kPa；相比于人工控制模式，达到节能降耗比例在10%以上的节能效果。

（7）系统必须具有处理工艺预警功能、处理工艺恢复协助功能、数据存储功能、智能自我学习及判断功能等。

6.24.4 系统配套设备性能要求

制造商出于自身的控制原理和技术要求如需采购相应的配套仪表则须满足以下技术要求：

（1）现场PLC控制柜

PLC柜包括如下硬件设备：PLC、触摸式HMI、控制柜等。

1）控制箱尺寸：根据实际情况定制。

2）PLC CPU技术参数（参考）。

a)电源电压：DC24V。

b)输入电流：额定值 300mA；仅CPU。

c)功率损失：8w。

d)工作存储器：集成 50kbyte。

e)装载存储器：集成 1Mbytle 带有存储卡。

f)缓冲：存在，免维护，不带电池。

g)处理时间：位运算:0.08μs,字节运算：1.7μs，浮点运算：2.3μs

h)组件：DBs、Fcs、FBs、计算器和定时器，可设定地址模块数量可从1到65535，可不受限制用于整个存储器。

3）PLC组件包括：控制器、电源模块、以太网模块。

4）PLC处理器达到至少1.5Mbyte用户内存，符合有关技术要求。用于曝气控制系统控制算法的实时运行。

5）PLC作为通讯网关能保证工业计算机、SCADA系统及分析仪之间通讯。

6）提供的系统支持自诊断以及侦错、隔离、修正的协议。

7）★精确曝气系统软件安装于PLC内，并可在触摸式HMI上显示并操作，界面要有支管气量计算设定值、总气量计算设定值、阀门开度计算设定值、溶氧目标设定值等内容显示。

8）触摸屏尺寸不小于12英寸，显示为彩色，分辨率须达到1024×768，32-bit。

9）控制箱整体材质为304不锈钢或以上，厚度2mm。

10）控制箱防护等级：IP54。

11）控制箱为壁挂式或落地安装。

（2）热式气体流量计

1）空气调节阀前需要安装热式气体流量计用于支管气量监测，曝气总管安装空气流量计，监测鼓风机系统总出风量；流量计安装位置需要满足前后直管段要求。

2）支管热式气体流量计应安装在曝气支管（立管处）前端，采用一体式；总管流量计安装于曝气总管，如安装在地下流量计井时需采用分体式；安装位置应至少满足前10D后5D直管段（D-管径）要求。

3）热式气体流量计满足如下表的要求：

项目	参数
流量范围	满足设计需求
量程比	100:1
精度	±1%读数，0.5% FS
重复性	±5%读数
最高工作温度	0~250°F（-18~121℃）
最高的工作压力	300psig（20.7bar）
流量元件材质	316不锈钢
流量元件构造	全密封压接
输出（标准）	（双）4-20mA，RS232C
输出（可选）	0-100Hz脉冲累积流量
电源	DC24
封装	金属，NEMA 4X，IP67
安装附件	配套不锈钢焊接短管和手动球阀

（3）电动空气调节阀

精确曝气系统内建立阀门线性补偿功能，对于不同的阀门形式具有兼容性，本项目阀门采用进口品牌的高精度空气调节阀；具体要求如下：

1）阀门型式为：光圈阀，可连续24小时运行。同时，也能间断运行或长时间停机后正常起动运行，保证全开状态下的过流能力，全关状态下保证零泄露。

2）在全开到全关过程中截面始终保持截面为六边形，即阀门100%开度时截面为六边形，在50%开度，25%开度，截面始终为六边形，应实现对空气流量的线性调节，动作灵活，稳定可靠，重复性能好。

3）阀板为薄型，通过渐变六边形截面的方式线性流量调节。法兰尺寸及面对面距离满足ISO及国标相应标准，压力等级PN10。

4）阀体螺母分布于法兰垫圈的框架之外，不能与闸板刮蹭，保证阀板运行顺畅。

5）阀体采用优质不锈钢316材质，保证阀体的结构强度和承压能力。阀杆材质为不锈钢，阀座密封材质为耐130℃高温PTFE材料。阀门的阀杆与滑板之间的连接需紧密，保证阀门在长时间运行后无任何部件的松动，并保证阀杆能传递最大扭矩。阀杆的轴套不需外加任何润滑

油。

6）曝气调节阀具有合适形状的侧面密封，以保证最佳密封效果。

7）阀门泄露达到EN12266 RATE A级标准，即无泄露。同时侧面密封环方便维护，在不需要特殊工具的情况下进行更换。

8）为保证曝气调节阀电动执行器的稳定运行，阀门上端要有独立的支架作为固定执行机构安装支架，强度满足使用要求。

9）阀门和配件的尺寸匹配一致，并在适当的位置上标上制造厂名称、公称尺寸、气流方向箭头、阀门开度、设计工况及标准工况下的工作压力、阀门开度等信息。

10）阀门无故障运行时间不小于50000小时，阀门整机使用寿命不低于30年。

11）电动装置由阀门制造商成套提供，在出厂之前就与阀门装配并检测、调试好。

12）主要零部件材料及防腐

阀体： 不锈钢SS316或更好材料

阀板、导流板：铜

阀杆：采用不锈钢或更好材料，良好的耐磨性和抗腐蚀性

阀座密封：采用耐介质高温材料，如聚四氟乙烯PTFE或EPDM

阀杆螺母：黄铜

6.24.5 质量保证

（1）出水水质控制指标

控制稳定性：精确曝气控制系统控制稳定性应能满足污水厂长期稳定运行要求，保证出水水质（化学需氧量、氨氮、总氮）能稳定达到污水处理厂的设计出水标准。

（2）节能运行指标

对比一周通过全自动运行曝气控制系统后的鼓风机能耗，与手动运行状态一周能耗进行对比，降低10%以上（以所需总气体流量或鼓风机电耗计算）。

（3）溶解氧控制指标

在控制系统连续运行的72小时内，对于同一个好氧控制区的溶解氧实际值控制在设定值±0.5mg/L的时间超过85%。

6.24.6 现场安装、调试及培训

为确保整体系统的安全稳定性和测控精度，精确曝气控制系统制造商须具有系统内空气调节阀、气体流量计、现场控制柜和控制系统的整体设计和供货能力，并负责系统调试及相应的售后服务工作。

承包商需协调精确曝气控制系统，自控集成商，鼓风机，鼓风机主控柜等厂家之间的技术联络，并组织各厂家到现场进行系统联动调试。

6.25 转子泵

承包人提供的转子泵为成套装置，应配置现场控制箱（1控1）、设备连接与固定用的紧固件等安全、有效和可靠运行所必须的附件。

（2）性能与结构

凸轮泵两个轴在同步齿轮的驱动下相对运转。转子装在轴上，置于泵壳内。转子与泵壳之间的间距小，完全能密封泵的进口和出口。整个泵组在输送介质时，必须保证无堵塞，凸轮泵应充分考虑防止磨损的问题。

A.凸轮转子泵泵壳整体铸造，有径向和轴向保护衬板，内部衬板材质为1.8714硬质钢。可实现在线维护，无需拆装工艺管线，就可以对泵所有部件进行维护；轴为单悬臂结构方便检修。

B.转子采用无脉冲螺旋设计，三叶或四叶螺旋可更换转子尖转子形式，材料为NBR(丁腈橡胶)；为降低转子更换周期，转子转速不超过400转/分钟。

C．采用单机械密封装配在独立隔离腔内，动环和静环可单独拆卸、更换。隔离腔内部机械密封采用润滑油进行循环冷却，以防止在干运行下损坏密封面。

D．泵应具有空转的能力，允许空转时间不低于30min，在干运转的情况下，不应发生任何转子包覆橡胶磨损烧坏的现象；

E．底座采用整块碳钢板一次成形，表面热镀锌处理以防生锈，采用钢板一体化卧式水平安装；

F．泵和减速电动机用ROTEX等档次弹性联轴器接，另采用2毫米厚钢板制作的联轴器防护罩，不允许转动部件暴露；

G.减速箱内机械密封：高质量机械密封系统，摩擦付为耐高温以及自润滑材料，安装在具有独立的大容量冷却腔室内，严禁油等液体润滑冷却。

H.减速电机：每台泵配一台减速电动机，泵主轴与齿轮减速电机之间通过联轴器直连，主、从动轴应由斜齿轮联动，齿轮精度应高于6级（AGMA），整机置于共同的底座上。进、出水管口与泵轴垂直，均为水平向位置，其配管法兰应按ISO标准PN16为准。电动机为卧式交流鼠笼感应电动机，其设计、制造和出厂实验都应符合GB标准，380V，三相，50Hz，电机和减速机为SEW品牌产品。电机额定功率应保证在泵的工况范围内连续运转不会产生过载；

I.泵轴：泵轴为上下平行两根泵轴，完全不与污水接触，完全避免酸碱污水对泵轴的腐蚀，用润滑油润滑，使用高强度硬质高铬钢材质，输入轴应考虑防锈，为更好维修，泵盖处轴无需双端有支撑。

主要材料（允许选用不低于下列材料机械性能的材料）

泵体	灰铸铁GG25
转子材质	外层NBR橡胶
机械密封	单端面机械密封，保证无液体污染情况下的30min以上空转
轴向和径向保护耐磨板	高耐磨1.8714硬质钢及以上
机座	表面热镀锌处理的整体成型高强度钢板

6.26 非金属链式刮泥机

6.26.1 制造商资格要求

投标人提供的链板式二沉池刮泥机应为成套装置，并配备有效和安全运行所必需的附件。

非金属链板式刮泥机采用国际知名品牌产品。刮泥机水下所有部件都为非金属材料制造（除紧固件

外）。

6.26.2 资料提交

承包商至少须提交以下资料(在投标文件中应提交a、b、d、h资料)：

a. 投标人必须对供货范围及其附件，以及设备结构作出实质性响应和叙述；

b.详细的技术特性(包括牵引链强度、吸水率、耐磨性，链条抗硫化氢气体等性能测试报告)、以及设备的总体布置图；

c. 基础螺栓布置详图和土建荷载；

d. ISO9000质量管理体系认证，ISO14001环境管理认证；

e. 设备的安装、运行、维修手册；

f. 电气原理图；

g. 备件表；

h. 产品样本。

6.26.3 性能和结构

非金属刮泥机系统是直线链条及刮板污泥收集装置，能够每天工作24小时连续运行。二沉池纵向刮泥机刮板的运行速度为0.61米/分钟。该设备的主要用途是将沉淀的污泥运送到池子的出泥端，去除沉淀污泥。非金属刮泥机原理：驱动电机、减速机输出扭矩经过NH-78非金属驱动链和链轮传送到刮泥机的主轴， 主轴链轮驱动置于池体两侧的链条做回转运动，刮板与链条均布连接，由从动轮及导轨支撑，去程于池底刮泥，4轴刮泥机回程于水面撇渣。

1）所有部件都为非金属材料制造（除紧固件外）。

2）各部结构

①驱动装置

驱动装置采用电机直联的摆线（或齿轮）减速机的形式，整套驱动装置位于沉淀池池端平台上，通过链传动对水下的牵引链的驱动轴系传递动力；

驱动链由增强尼龙或其他更好的非金属材料制成,黑色，防紫外光。

驱动电机防护等级为IP65，F级绝缘，B级温升，电源为3P、380V、50Hz；

减速箱的齿轮设计应符合ISO或同类标准，服务系数不小于1.5，轴承寿命（L10）≥100000小时。齿轮材料为合金钢淬火处理，齿面硬度不低于HRC58~62。

②牵引用链条

牵动链应采用玻璃纤维加强聚酯材料或其他更好的非金属材料制造，链条的允许工作荷载≥1400kgf，保证强度≥3100kgf，破断强度应大于3400 kgf。

链节形式为板式链的形式，整体注塑成形，销轴孔和加肋侧板必须精密塑造，保证精度要求。板式链的滚筒表面应具有足够的硬度，节距的延伸量不大于0.5%。在设计工况下保证链节的连续工作寿命大于10年。

牵引链拉紧后，链条二支撑点间的弧垂度应小于1/50支撑点距离，链节破断强度至少应大于链条张紧力的6倍。

③刮泥板

刮泥板应由加强型玻璃钢制成，其中玻璃纤维含量大于55%。刮板应具有足够的强度和刚度，允许挠度不大于1/1000。

二沉池刮泥板间隔应布置均匀，最大间距不大于10英尺（约3.1米）。

刮泥板二侧与带连接座的专用（板式链节距相等）链节连接，并采用不锈钢螺栓紧固。

④耐磨靴

刮泥板的上、下侧均需安装耐磨靴，刮泥时下侧耐磨靴与设在池底的导轨接触，回程时上侧耐磨靴与托架导轨接触。耐磨靴应采用尼龙6/6或其他更好的非金属材料制造。耐磨靴的工作寿命应保证在设计工况条件下连续运行5年以上。

最小抗拉强度82Mpa，洛氏硬度在制造期间测量时不低于R110。

所有耐磨靴是双面（正反面）可调换使用。

⑤牵引链驱动轴系

牵引链驱动轴系采用非金属伸缩套管，由高强度玻璃纤维加强的环氧树脂，以35.5° - 45°双向缠绕，采用高强度耐腐蚀的双向缠绕玻璃纤维树脂扭力管，外带伸缩套管材料。牵引链驱动轴的玻璃钢伸缩套管由3构件组成：非金属轴承、键及轴环。主轴组件内部均装有可更换的超高分子负荷聚乙烯(UHMW-PE)制造的整体管轴承。应具有足够的抗弯、抗扭强度，二侧牵引链应保持同步移动。

牵引链轮采用铸造尼龙6或其他更好的非金属材料制造。应具有足够的抗弯强度，洛氏硬度在制造期间测量时不低于R115。

⑥牵引链的从动轮轴系

从动轴（含尾轮轴）宜采用悬臂式支撑结构。

从动轴（含尾轮轴）应具有足够的抗拉、抗弯、抗扭强度。

从动轴（含尾轮轴）应采用铸造尼龙6或其他更好的非金属材料或SS316制造。

设有链条保护轮沿。所有链轮采用双节距设计，双倍增加链轮的使用寿命。洛氏硬度在制造期间测量时不低于R115。

⑦轴承

水下轴承应为可更换的整体式自润滑轴承形式，轴衬应承载力强，耐磨性好，采用聚乙烯制造或更好的材料制造。

⑧回程轨道的托架

回程轨道托架可采用尼龙6/6制造。

托架的支撑间距应≤10英尺（约3.1米）。

托架沿池壁固定，应坚实、稳固，并具有足够的承载能力。

所有基础螺栓与紧固件均采用0Cr17Ni12Mo2（316）不锈钢材料。

⑨导轨

导轨应由承载力强、耐磨性好的玻璃钢或其他更好的非金属材料制造。

回程导轨和池底均铺有耐磨条，由增强聚乙烯(UHMW-PE)制造。

⑩过负荷保护装置

每个驱动链轮带有铝质剪断销，每一剪断销驱动链轮组合带有自动剪断检测臂，其强度适合在刮泥机超载运行时发生断裂然后与链轮脱开。在安全销断裂时，限位开关发出停机信号，启动报警回路，停止刮泥机运转。

⑪链轮保护系统

链板式刮泥机应配备链轮监控系统，监测点位于刮泥机两端后下惰轮上，感应器植入在下惰轮内。能够监测由于这些链轮的不规则动态所表示两边链板运行不平衡导致刮板走偏、受阻，或链板在任一位置出现断链、任一链轮出现脱离轮齿和刮板受阻等情况。当任何一侧的链轮有异常现象发生，即：刮板偏移、刮板断裂、刮板受阻、外来重物掉落池中、污泥负荷增大、刮板和池壁不平整处碰撞、驱动链板或牵引链板断裂或跳齿等，都会导致刮泥机异常运行，至少有一侧的尾轴下惰轮以异常频率转动，刮泥机系统会在125mm链板行走时间内（如运行速度为0.3m/min，则反应时间为25秒）自动切断电源并同时发出报警信号。系统包括传感器、从后下链轮至池顶的电线及管道、配线、控制箱。

3） 主要材料

牵动链	玻璃纤维加强聚酯或其他更好非金属材质
刮泥板	加强型玻璃钢材料或其他更好非金属材质
耐磨靴	尼龙6/6或其他更好非金属材质
牵引链驱动轴系	非金属伸缩套管，高强度玻璃纤维加强的环氧树脂或其他更好非金属材质
从动轴系	铸尼龙6或SS316L或其他更好非金属材质
驱动链主动轮	铸尼龙6或其他更好非金属材质
驱动链条	增强尼龙或其他更好非金属材质
导轨	玻璃纤维增强塑料（玻璃钢）或其他更好非金属材质
导轨上的耐磨条	增强聚乙烯或其他更好非金属材质
池底耐磨条	增强聚乙烯或其他更好非金属材质
基础螺栓与紧固件	AISI316不锈钢或其他更好材质

4）检验测试

投标商应提交以下第三方出具的测试报告：

a. 承包商应提供驱动装置合格证明及牵引链破断强度试验报告，（以五节板式链连结后进行拉伸试验），破断强度不低于3400kgf。

b. 承包商应设置专用的链条磨损试验机，按设计工况的张紧拉力，以20m/min的运行速度进行至少20个实物链接啮合传动的模拟试验，并提出链条失效的磨损量报告，再根据试验链条的啮合次数折叠成可达刮泥机连续运行的工作寿命，以证明可达10年以上。

c. 承包商应提供链条的抗硫化氢测试报告。报告需证明：链条暴露在 500ppm 硫化氢环境中 240 小时后，和未暴露的链条对比，抗拉强度一致。

5）控制方式

控制方式为一控一。

沉淀池刮泥机配套一个机旁就地电控箱，电控箱中配置控制沉淀池刮泥机用的完整的一、二次电气元件。就地电控箱安装在沉淀池刮泥机的附近。

（1）电控箱结构

电控箱室外安装（带观察窗）

电控箱要求前检修，前开门

箱体材质：304不锈钢

防护等级：IP65

工作电源：AC380V 50Hz三相五线制

控制电源：AC220V 50Hz

（2）电控箱上的附属设备

· 控制方式位置选择开关（PLC远程控制、断开、手动控制三个位置）

· 信号灯（工作、停止、事故）

· 启动及停止按钮

· 紧急停机按钮

·（3）控制要求

沉淀池刮泥机控制要求有手动、远程PLC两种控制方式：

· 手动控制：操作人员在箱上进行单机开、停机控制，主要用于调试。

· 远程PLC控制：远程PLC对沉淀池刮泥机提供启动及停止信号。

6.26.4 安装和检验

1）参考标准

GB50231-2007　机械设备安装工程施工及验收通用规范

GB50334－2002 城市污水处理厂工程质量验收规范

制造厂　链板式刮泥机安装维修手册

2）现场条件

承包商应遵照标书图纸及对应土建工程的预留槽，进行链板式刮泥机的安装。

承包商在机械设备安装前，应对建成构筑物的相关土建尺寸，进行核对，并提出详细记录。

3）设备结构要素

链板式刮泥机需按若干部件在现场组装。

安装顺序应按制造厂安装手册为准。

在安装前，制造厂为防止部件损坏而包装的防护粘贴，不得提前撕离。

4）与土建工程分界面

上述刮泥机在土建构筑物上的预留槽或预埋铁板属土建工程。

设备固定用基础螺栓为供货商的随机附件。

二次灌浆属本设备安装工程的范围。

5）现场检验和调试

设备安装前，承包商应对沉淀池标高、水池尺寸和池底平整度进行检测并应符合设计要求。

刮泥机的安装精度

如：沉淀池池底沿全长的平面度偏差、池顶及池底相对标高偏差、驱动装置机座面的水平度、牵引链驱动轴的水平度偏差；牵引链从动轴的水平度偏差、位于同一侧的相邻链轮间距与另一侧相对应的链轮间距之差值与同轴上左右二链轮中心距的偏差、同一主链的前后二链轮中心线偏差、同轴上的左右二链轮轮距偏差、左右二导轨中心距的偏差、左右二导轨顶面的高差不大于二导轨中心距的偏差、和导轨接头的错位偏差等应符合有关规定。

牵引链的各轮轴二端轴承座的基础螺栓，应与土建钢筋焊接后进行二次灌浆。

刮板在移动时不得与集渣管等其他设施相碰。

6.26.5 手电两用旋转式撇渣管

旋转式撇渣管主要用于沉淀池液面浮渣的撇除。

1) 投标人应根据标书详细规定的要求配置电动操作机构及一体化电动装置，撇渣管应能在操作机构的作用下作90°的灵活转动，并设有上下角度的限位挡块，撇渣管两端轴承支承应有良好的密封措施。

2) 撇渣管电动装置采用智能式机电一体化电动执行机构，应具有供电、短路保护、过载过转矩保护、缺相保护、自动相位校正、紧急状态保护、运行及故障指示等功能。电动装置表面需安装的控制元件为：控制选择开关(带锁)A-O-H一个；开、关按钮两个；全关、全开、故障指示灯三个；急停按钮（带自锁功能）一个。

3) 撇渣管的管径不小于D300mm，管长应与池宽相配合，沿管长开设中心角为60°的槽，在确保撇渣管的整体刚度及强度使用条件下，整个管长可开设若干个堰口。

4) 当采用多管串联方式进行排渣时，自末端撇渣管起，相邻二台撇渣管之间作成贯通的构造，使浮渣水流以同向流向池外。

5) 撇渣管应采用足够厚度（不小于5mm）不锈钢制造，管的挠度不大于1/1000管二端支承间长度。

6) 二端滑动轴承应采用免润滑的聚四氟乙烯材料制造，轴承外侧应设有骨架橡胶密封以阻挡渣水进入。

7) 管支承结构应考虑管的温差伸缩。

8) 设备无故障运行时间不小于50000小时。

9) 投标人应配套电动驱动机构。

10) 电动驱动机构可采用电动推杆或电动装置驱动螺杆的结构形式，电动驱动装置应适合电源380V，三相，50Hz，电机防护等级为IP65。

11) 驱动杆应采用ASTM420或2Cr13不锈钢材料制造，电动驱动装置的角度限位装置应采用无接触感应开关，全封闭结构，防护等级为IP65。

12) 每台旋转撇渣管配套机电一体化电动装置，防护等级IP65；控制按钮应满足现场开、关、停的操作要求，有电源显示，并留PLC接口以实现中央集中控制。电动装置上设开阀、关阀、停阀按钮，设备的运行、开停、事故信号灯，信号灯采用节能型；设有就地/零位/远程三档控制选择开关。并设有电动机保护器(断路器),起动器(接触器)、热继电器及辅助继电器等,并设有PLC控制的输入接口和输出给PLC的运行、开停、事故状态信号的接口,以实现PLC的上位机自动控制。并提供进线端子，满足信号远传要求。电动装置内需加装满足规范要求的防浪涌保护器。限制瞬态过电压，将电压控制在一个安全的水平上。

6.26.6 集水槽及出水堰板

6.26.6.1 范围

承包人提供的集水槽需配备安装与运行所必需的附件和紧固件。

6.26.6.2 性能与结构

集水槽采用U型集水槽结构形式，采用5mm不锈钢板折板制造，材料为ASTM304不锈钢。

集水槽两边与底部采用折边制作成U型结构形式，上部开口，井字型相交的集水槽侧边与底板应采用焊接方式焊接固定。

集水槽的侧板至底板一次性冷冲压成型，侧板上部用折边加强。为提高集水槽的整体高度与直线度，集水槽上口应间隔一定距离用不锈钢型材焊接固定，集水槽直线度的总偏差应不大于10mm。

集水槽长度连接应采用氩气保护焊接，焊后应进行酸洗处理；在焊接处不允许有裂纹和显著凹陷，不能有气孔夹渣、咬边及间断焊缝等。其焊缝率应大于85%以上，焊缝处应无脱焊现象。

集水槽两侧底部应间隔一定距离设置角型连接板，用于与土建支承梁用焊接螺旋固定。

集水槽的底板上应设有抗浮装置，抗浮装置在水压作用下向上开启，进水由抗浮装置的侧向出流孔排出，当进水至液位标高时，抗浮装置在进水槽的水压及自重作用下自动关闭。抗浮装置的开启与关闭应灵活，关闭压差应可通过配重进行调整。为了保证出水水质防止泉涌现象，禁止采用底部开抗浮孔的结构形式。

与集水槽连接的堰板厚度为3mm，堰板应垂直可调，调节范围不小于30mm。

6.26.6.3 出水堰板

堰板应为平板堰，安装于构筑物出水堰口上。堰板应采用ASTM304不锈钢材料制造，厚度为3mm，堰

板的安装螺栓孔应呈腰形，上下调节距离约为30mm。出水堰板与混凝土出水井堰口采用不锈钢膨胀螺栓连接的方式，堰板与出水槽的结合部分应采用3mm厚的丁腈橡胶板作衬垫，以防止渗漏，密封橡胶垫板应由承包人配套提供。

6.26.6.4 主要材料

水槽	ASTM304不锈钢（厚度为5mm）
堰板	ASTM304不锈钢（厚度为3mm）
紧固件	ASTM304不锈钢
垫片	丁腈橡胶

6.27 智能无缠绕排泥流量套筒阀

智能无缠绕排泥流量套筒阀应具备自动判定出泥口的缠挂程度，同步推送告警信息和解决方案。同时排泥阀设置流量检测装置，通过阀门开启度实现流量控制，保证排泥顺畅。

6.27.1 供货范围

承包人提供的智能无缠绕排泥流量套筒阀装置应为成套装置，智能无缠绕排泥流量套筒阀需配置主体装置（启闭装置、螺杆、内套筒、密封函和固定筒体）、防缠绕结构、缠挂物识别模块、垃圾提升模块和气冲模块组成。同时包括供气主管接出的气冲管道及阀门。

6.27.2 资料提交

中标后应提交下列资料，但不限于以下内容：

(1) 为本合同提供的总装图，图中需表明详细的技术性能、装配结构、主要零件材料和防护涂层说明以及设备的外形尺寸和安装、维修、运行所需的空间要求。

(2) 预埋件和基础螺栓布置详图以及对土建的荷载要求。

(3) 控制箱接线图及控制原理图。

(4) 安装、运行和维护手册。

(5) ISO9001质量管理或同等质量体系认证。

(6) 彩色产品样本（铜版印刷）。

(7) 随机备件清单。

(8) 质量承诺书（设备无故障运行时间不少于10，000小时；整机使用寿命在25年以上）。

承包人文件附图应根据业主提供的资料完成各单体设备总图，签署合同后，承包人提供的资料应为设备的安装总图、详细的部件设计图，上述图纸经业主认可后方可投入生产。

承包人提供的附图应能完整地表示设备的总体布置、设备外形尺寸、土建平台载荷、埋件留孔、设备安装维修及运行所需的空间等要求。

6.27.3 设备要求的详细规定

智能无缠绕排泥流量套筒阀应包含主体装置、防缠绕结构、缠挂物识别模块、垃圾提升模块和气冲模块；

主体结构包括启闭装置、螺杆、内套筒、密封函和固定筒体；调节螺杆应有足够的强度、刚度及稳定性，其直径应不小于36mm；阀筒之间采用橡胶密封，密封应牢固可靠，不允许有任何泄漏；阀筒出水处不允许有任何阻挡出水断面的支撑结构；丝杠上加装上下限位装置；套筒阀阀筒壁厚不应小于5mm。

智能无缠绕排泥流量套筒阀应基于组合式缠挂物快速识别及清除技术，其特征在于，所述防缠绕结构为三维圆环体，直径与出泥口大小适配, 设置于出泥口处，采用不锈钢304材质，表面光滑；采用阿基米德螺线曲面。

智能无缠绕排泥流量套筒阀缠挂物识别模块包括网络摄像头、服务器、操作站计算机、数据库和图像分析模型。动态识别装置安装于出泥口的上方，不间断采集并上传出泥口的高清图像；服务器对上传的图像信息进行数字化处理后上传至操作站计算机，利用图像分析模型自动判别出泥口的垃圾缠挂程度。

智能无缠绕排泥流量套筒阀在接收到图像信息后，应首先进行图像增强处理，然后精确分离纤维垃圾的物理边界，最后通过提取特征值，判定出泥口的缠挂程度。

智能无缠绕排泥流量套筒阀缠挂程度应设定“正常”、“明显”和“严重”三档：“正常”表示出泥口暂无明显垃圾缠挂。

6.27.4 主要材料

阀体	304不锈钢
吊杆螺母	ZCuSn5Pb5Zn5铜合金
丝杆	S2205双向不锈钢
密闭罩	304不锈钢
所有安装用紧固件不锈钢	304不锈钢

6.27.5 手电两用启闭机

智能无缠绕排泥流量套筒阀执行器品牌应采用Bernard、AUMA、Rotork系列或同等档次以上产品。执行器为机电一体化带调节型结构形式，并带现场开度液晶显示屏，其主要由阀用电机、减速装置、转矩控制、行程控制、手/电动切换机构、位置指示机构、现场操作按钮、控制接触器、输入输出数据总线等。

考虑到执行器本体安装位置，执行器应带具有防结露功能的机仓加热器，并具有加热器状态监视功能。执行器及控制单元材质须为金属合金材质。

执行器带有插拔式用户电气连接端子仓和端子排，方便维护检修和升级。

执行器手轮为侧装且带机械增益，手动/电动模式可一键切换，切换后仍保持机械自锁。切换至手动时可以输出接点信号至中控室，防止人员未经授权操作。当切换至手动时，其手动操作力应<150N。

执行器智能控制单元可依工况实现分体安装，使智能单元脱离严酷工况。最长分体电缆可达100米。电动执行机构和执行器智能控制单元应为原厂配套成套产品。

执行器的防腐应该满足EN ISO12944-2中C5-M或更高等级，需要经过TUV认证满足不小于1500小时盐雾测试要求。

执行器电机必须满足IEC60034标准工作制S2-15min，使执行器额定负载下能持续运行至少15分钟。

6.27.6 防腐蚀

全部材料应适用于污水厂的腐蚀环境，不锈钢件均采用酸洗钝化处理。

6.28 高效沉淀池（性能包）

高效沉淀池系统为功能性招标，承包商应根据所投设备的具体安装和使用情况，提供保证安全、稳定、可靠运行的整套设备，承包商供应的设备应包含但不限于清单所列设备，在投标文件中承包商应根据招标文件及图纸要求进行相应设计，并根据设计提供完整的设备清单及规格。承包商应负责安装及试运行等工作，高效沉淀池调试完全属于承包商供应范围，包含在本次投标报价中，承包商应负责进行高效沉淀池调试直至高效沉淀池出水水质达标并满足设计要求后整体交付甲方。调试完成后承包商应提供详细的调试报告，包括但不限于调试方案、调试步骤、调试参数设置以及加药、絮凝搅拌器转速与进水流量关系综合曲线图。同时，应成套地配备安全、有效及可靠运行所需的固定件、附件、主要设备的备品备件及专用工具。若因投标人原因漏计相关设备或配件，将视该设备或配件已包含在投标总价中。

投标人提供的设备各组成部分必须是完整的、全新的、功能全的单元，并且必须是制造商最好的设计，同时应是全新的、高质量和工艺精良的产品，必须采用最好的材料、一流的制造工艺制造，所用的原材料无任何缺陷。设备的各部分零件按标准的尺寸和规格制造，并能随时在现场更换、安装。所有的易损件和备件应有互换性。

本技术文件提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应提供符合有关国际、国家、行业等最新版本的标准和本招标文件技术要求的优质产品。所使用的标准如遇与投标人所执行的标准不一致时，应按较高标准执行。本技术文件未尽事宜，由招标人和投标人在合同技术谈判时双方协商确定。

所有设备均应符合设计图纸要求，有任何变动，需征得招标方认可。

高效沉淀池系统内所有设备必须由一个制造商集成成套提供，制造商应负责整个系统的设计、成套供货、安装、检验、调试及试运行。集成商需对该系统出水水质进行保证。

供货商应提供污水项目高效沉淀池池径不小于16m的供货项目备查及考察。

6.28.1 制造商资格要求

系统性能保证要求：

进水 SS≤70mg/l，TP≤4mg/l　　PH 6-9

出水 SS≤15mg/l，TP≤0.3mg/l　　PH 6-9

6.28.2 设计描述

本节规定了高效沉淀池系统内设备的参数、性能等方面的技术要求。

1、本节描述的范围为高效沉淀池系统。

2、高效沉淀池工艺描述

高效沉淀池的去除对象是污水中的悬浮物和磷酸盐等，同时对水体中的部分胶体物质以及有机物质进行同步削减。

高效沉淀池一种超高速絮凝沉淀池，它由混凝反应区，絮凝反应区和高效沉淀区及污泥回流、剩余污泥、剩余污泥输送等系统组成。高效沉淀池各组成部分的作用为：

（1）混凝反应区

混凝反应池主要为添加PAC等混凝剂进行化学和絮凝反应，池体中设置有专业配套搅拌机，采用低耗能

高效专业桨叶，可以使混凝剂迅速地混合到水体中并充分反应。

（2）絮凝反应区

絮凝反应池主要为添加聚合物PAM，使得絮团能够有效结合并生成大而密实的絮体，保障絮团在高效沉淀池中有效地沉降。池体中设置专业配套的搅拌机，采用低耗能高效专业桨叶，能够保障絮团处于悬浮状态的同时又不被打散。

（3）高效沉淀区

高效沉淀池主要保证反应完全的密实的絮体沉淀彻底，沉淀池设置有布水区、沉淀区、污泥区和出水区。

布水区保证进水均匀；沉淀区设置有斜板填料，可以有效保证出水效果；污泥区设置有刮泥机，以保障污泥能够顺利进入到泥斗；出水区则通过专业设计将出水水力负荷调整至最佳状态。

（4）污泥回流系统

污泥回流主要是采用外置式耐磨防堵离心泵将沉淀池底部的污泥泵入到前端。

系统设置有污泥流量计，通过设置流量大小保证水泵顺利通过调频完成工作。

6.28.3 机械设备技术要求

6.28.3.1 总述

本合同的机械设备供货范围，应是指投标人在合同范围内，为满足高效沉淀系统工艺要求的所有机械设备的供货、运输、安装、调试、试运行、培训、运行维护、交付使用、缺陷责任期内保修，以及为上述机械设备供货所作的一切准备工作、服务、人工、材料和包括竣工资料与操作维护手册的提供，不管它们是否在文件或图纸上注明。

根据本合同技术规范要求，投标人应对本高效沉淀系统的处理水量、工艺流程及应达到的出水水质标准进行合理的设备配置，并对所选用的设备及配套附件应进行详细描述，下述仅为主要处理设备的技术要求。

6.28.3.2 搅拌机

（1）搅拌机应适合于污水或污泥混合液中运转，工作时，在水下任何部位都不得挂带纤维，保证池内各区搅拌均匀。

（2）需在全浸没条件下连续运行、间隙运行和长期停止状态后恢复运行，在整个运行过程中须运行平稳、无振动，无故障运行时间至少10000小时，池内不得设水下轴承。

（3）搅拌机应能每日24小时连续运行，使用寿命不小于20年。

（4）搅拌机轴功率应确保水体完全混合，保证整池平均流速≥230mm/s，电机功率应大于实际轴功率的1.2倍，并保证搅拌机在任何工况条件下不过载。

（5）搅拌机确保能达到剧烈的搅拌强度时，不会把絮凝体破碎；能形成比较大的絮体。

（6）搅拌机全部的重量受力应支撑在预埋板，均匀受力在混凝土结构上，搅拌机带机架，机架含承载

轴向、径向力双轴承，有效保护减速器受径向力，机架需带防护罩，确保雨水不会进入机架，通过悬臂式立轴与机架连接，并由齿轮减速电机传递扭矩。

（7）全部搅拌轴在池内增设刚性连轴器结构，便于设备安装维修

（8）搅拌机全部经车销、磨销加工，直线度不大于0.05mm/m，连轴器跳动不大于0.05mm。表面粗糙度达0.8um

（9）桨叶应具有特低的剪切力，适合需要快速混合反应絮凝的工艺；桨叶由轮毂和三片叶片组成，轮毂与叶片采用螺栓连接，轴和轮毂采用止退键，出厂前均做静平衡，对于转速高的，需要做动平衡。

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

（11）减速机与电机带联接过渡端盖或直联，减速机采用斜齿轮减速机，传动效率达94%以上，齿轮材料为合金钢，硬齿面，服务系数≥1.6，轴承额定寿命≥(L10)100000小时。

（12）机架采用一体式球磨铸铁机架，无联轴器，无开孔；内置双列圆锥滚锥轴承。

（13）主要材料

搅拌机主轴：SS304或等同

HE-3桨叶：SS304或等同

螺栓、螺母、垫圈：SS304或等同

基座：碳钢防腐或等同

6.28.3.3 刮泥机

（1）应为澄清池的中心传动刮泥机。整套设备应包括：中心驱动装置、传动轴、刮臂与刮板、出水槽与堰板及其他所需的附件。

（2）考虑含有高比重的磁介质，刮泥机的扭矩按正常沉淀池的4倍计算。

（3）中心驱动装置

①驱动装置由一级减速器、二级减速器、安装板组成。并带力矩传感器和在线力矩显示仪表。

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

③减速机应采用过力矩保护装置，当刮泥的工作转矩超过设定值时，过力矩保护装置进行保护。

④驱动电机应适合电源3Ph、380V、50Hz、F级绝缘、电机防护等级为IP55带防雨罩。

⑤驱动装置设有在线力矩保护和电气过载双重保护装置，使减速机和其它机械结构在过载时不被损坏，确保中心传动浓缩机全天候安全有效运行。

（4）中心传动轴

中心传动轴下部连接刮泥臂，上部刮泥轴用螺栓与驱动装置连接，下部采用底支撑与泥斗支撑，通过传动机构带动传动轴、刮臂一起旋转。

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

（5）刮泥臂

刮泥臂采用超大型钢形式刚性连接，它在中心传动轴上对称布置，并具有足够的强度能承受在最大刮泥转矩时它不发生扭曲变形。

刮泥板与池底平行且与刮臂成45°布置，相邻二刮泥板的重叠量约150mm，安装时具有垂直调整20~30mm距离的功能以作安装调整用，刮泥板下缘装有耐水、耐酸、耐碱、耐磨的夹布橡胶刮板。

（6）刮板

刮板的设置应保证刮泥机能在一圈以内将池边的污泥连续刮至池中心排出。刮泥装置与刮臂连接在一起。刮泥板与池底平行且与刮臂成45°布置，相邻二刮泥板的重叠量约150mm，安装时具有垂直调整20~30mm距离的功能以作安装调整用，刮泥板下缘装有耐水、耐酸、耐碱、耐磨的夹布橡胶刮板。污泥刮板应采用对称直线刮板，确保在旋转刮泥时无疏漏。

（7）主要材料

中心驱动轴：SS304或等同

刮臂：SS304或等同

刮板：SS304或等同+丁睛橡胶

出水堰板密封垫：丁睛橡胶或等同

紧固件：SS304或等同

6.28.3.4 斜板、支架

斜板采用ABS材质，经红外线恒温热压而成，尺寸准确、比表面积大、安全无毒、耐腐蚀、耐老化、壁面光滑，容易冲洗。湿周大，水力半径小。层流状态好，颗粒沉降不受紊流干扰。

为防止斜板塌陷，斜板厚度不得低于1.6mm。

放置角度60°。

斜板支架材质SS304

斜板应配有斜板曝气冲洗装置。为保证系统环境干净整洁，提高运维效率，投标人必须在报价中包含斜板曝气冲洗装置。

6.28.3.5 集水槽及堰板

堰板与混凝土堰的固定采用304不锈钢膨胀螺栓，中间垫橡胶垫。

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

集水槽与堰板及其所有的支撑件、紧固件的材料采用304不锈钢材质。

集水槽板材厚度不低于4mm，堰板不低于3mm，投标人根据集水的工艺要求和安装条件复核集水槽与堰板的结构型式和材料厚度，保证堰板在有水和无水条件下均不变形。

6.28.3.6 防堵耐磨污泥泵

（1）工作条件

污泥密度：1050.0kg/m³；

污泥粘度：不大于200.0mPas；

污泥含固率：不大于10％；

（2）泵的结构

泵的基本设计是单通道式，并配备无堵塞及无超负荷特性的柔式输送叶轮。叶轮在水力设计上，揉合正向推动力及离心力。叶轮和蜗壳的流向线条设计应为渐变式。

在水力学设计上兼有正向推动力及离心力，并为静态及动态平衡。

• 叶轮设计为单通道无堵塞式，能通过直径大于100mm的颗粒。

• 叶轮与吸口部件的几何外形均为圆锥形。因此，在轴向调节叶轮时，沿着叶轮与吸口部件间的缝距是均一改变的。

采用柔式输送叶轮，防止堵塞。

采用机械密封，禁止滴漏。

采用耐磨衬胶叶轮。

水泵不得采用水冷形式。

（3）驱动电机

驱动电机应适合电源3P、380V、50Hz、F级绝缘、电机防护等级为IP55。

（4）特殊说明：为防止水泵频繁堵塞，需采用柔式输送叶轮，为防止滴漏影响现场卫生条件，必须采用机械密封。

（5）主要材料

壳体：铸铁衬胶

叶轮：铸铁衬胶。

6.28.3.7 潜水泵

应选用潜水离心泵，主要由潜水电机、泵体、叶轮、机械密封等组成。排污泵应选用效率高、低噪声、节能型水泵，电机的防护等级IP68，绝缘等级F级。

6.28.3.8 流量计、超声波液位计等

流量计为电磁感应式，输出信号为4～20mA，精度为±0.5%，并能显示、记录瞬时流量及累计流量，用于测量输送的污泥流量，采用一体式法兰安装。

超声波液位计输出信号为4～20mA，量程为0-8m，采用一体式法兰安装。

6.28.3.9 电气控制系统

每套高效沉淀池系统设备机组独立配置一套电控柜系统，控制柜应为反应搅拌机、刮泥机、污泥回流泵、剩余污泥泵、剩余污泥输送泵、潜水泵、电磁流量计瞬时流量、超声波液位计等设备提供电源、控制、显示报警，以确保高效沉淀池系统及其他设备的安全运用。

总进线柜设浪涌保护器，防止间接雷电的侵害。

高效沉淀池系统设备设置一套PLC控制系统。PLC系统CPU模块的配置采用，并配置以太网通讯模块，提供以太网通讯接口。PLC系统的I/O扩展模块要按实际需要I/O点数的20%预留作为备用，通过PLC系统，能实现对高效沉淀池系统设备的联动运行、停止、故障声光报警、指示，并能将其工作状况和故障等信号传送到显示屏，包括污泥控制PLC系统的硬件集成和软件编程，具备的主要控制功能。

①系统设备的手动运行操作。

②单套系统设备的程序自动运行/停机。

③系统设备电气控制系统的保护功能。

④系统设备的安全连锁。

⑤系统设备的工序连锁。

⑥系统设备运行信号、参数的上传。

⑦系统设备远程控制的实现。

接触器和继电器的寿命不低于100万次（每对触点开合次数）。箱内和面板上的元器件如开关、按钮、指示灯等要有注明用途的标签或标志牌，所有的端子排和接线应标注识别码，所有的标识装置应保证在设备正常的使用寿命周期内标识字码不会灭失，端子排要预留20%的备用端子。

6.29 反硝化深床滤池（性能包）

6.29.1 设计进出水水质

因反硝化滤池为净水厂最后一道保障，需对反硝化滤池整体性能担保，确保满足出水标准。反硝化深床滤池设计进出水水质如下表所示

设计进出水水质

指标	单位	进水水质	出水水质
CODcr	mg/L	≤30	≤30
BOD_5	mg/L	≤10	≤10
TN	mg/L	≤15	≤10
TP	mg/L	≤0.5	≤0.3
SS	mg/L	≤20	≤10
pH	—	6-9	6-9

6.29.2 系统技术要求

承包人应按技术规范的要求完成反硝化深床滤池系统的设计、供货、安装及调试等工作，并对所供设备各方面的性能、过滤效果以及产品质量负责。

6.29.3 总则

承包人应配备满足系统安全、可靠、卫生、低成本操作和维修所需的所有设备、管路系统（规定范围内的），除需提交系统图、平面图、剖面图等图纸及配套设备的技术参数（包括池体、风机、水泵、阀门、滤料、管路系统等）外，承包人在投标时应提交反硝化深床滤池系统的计算书(须写明计算过程)及运行说明和运行成本分析。

根据招标文件的要求，反硝化深床滤池核心工艺制造商应根据其实际工程经验和所选配的设备及滤料等的特性对深床反硝化滤池系统进行计算和设计，配备满足系统安全、稳定、可靠运行的全套设备（应考虑一定的设备备用量）。

反硝化深床滤池为深度处理工艺的核心，滤池核心工艺制造商负责反硝化深床滤池系统整套内容的设计，包括滤池池体、清水池、反冲洗废水池、反洗风机、反洗水泵以及成套电控系统等全部内容，并于投标时提供相关设计文件。

为保障运行稳定，滤池核心工艺制造商应至少具有一个规模不小于本项目且运行超过5年以上采用同类型布水布气系统的污水处理厂反硝化深床滤池业绩，并提供相关合同复印件和最终用户运行证明，并加盖核心工艺制造商公章备查。

承包人的设计方案应满足以下条件：

a.滤料厚度：≥2.44m；

b.平均滤速：≤5.7m/h；

c.反硝化NO_3^--N容积负荷：≤0.56kgNO_3^--N/m^3d；

d.深床反硝化滤池总占地面积不能超出招标图纸指定的范围；

e.出水水质满足规定条款。

f．反洗废水池的容积应能保证滤池正常运行。

g．应考虑滤池降噪措施，以使噪声满足相关规范要求。

承包人除了负责上述货物制造和供货外，还应负责上述供货内容的安装、调试、试运行及性能测试行工作。

如果承包人的供货内容涉及专利产品，则所有相关费用应包含在投标报价中，业主不再为此额外支付专利费。

所有系统配套设备及材料应由承包人负责提供。

6.29.4 工作范围

本单元所供设备为反硝化深床滤池系统（包括深床滤池、反冲洗设备间、反冲洗废水池、反冲洗清水池）内的所有工艺设备及其控制柜、自控系统、仪表、管道、安装附件、阀门和备品备件等，并包括其采购、设备制造厂试验、现场安装、调试、试运行、验收和人员培训等技术服务以及售后服务。不论本文件是否指明，保证设备正常运转所必需的设备也在供应商的供货范围内。

- 滤池进水堰板
- 滤池滤料
- 气水分布块
- 反冲洗罗茨鼓风机（含隔声罩及配套阀门管道等全部附件）
- 反冲洗清水泵全套设备
- 反冲洗废水泵全套设备
- 滤池配套自控阀门、闸门
- 滤池配套手动阀门、闸门
- 废水池搅拌器
- 空压机系统
- 滤池工艺控制软件
- 滤池系统主控柜及人机界面
- 滤池配套仪表
- 管路系统(包括设备之间的连接管及至构筑物外1.0m内的管道、阀门、止回阀等所有附件)
- 与滤池所供机械设备配套的电气设备及控制（自控）设备
- 供应商认为保证设备在安装、安全可靠运行时所必需的其它附属设备或附件。

另外承包商应提供安装用的所有符合标准的紧固件，包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等。

6.29.5 资料提交

供货商提交的文件（但不少于以下文件）:

反硝化深床滤池系统图、平面图、剖面图

反硝化深床滤池系统的计算书(包括反洗水量的计算)

出水水质达标承诺保函

主要业绩表、合同复印件和用户证明材料等证明文件

6.29.6 设计条件

(1)反硝化深床滤池进出水控制指标主要为TN（反硝化去除NOx-N）、SS及TP。

(2)碳源：乙酸钠；计量泵设于乙酸钠投加间内。

(3)滤池布置应满足招标文件图纸所示用地限制要求。

滤池布置总占地面积含反硝化深床滤池、管廊、反洗废水池、清水池、反洗风机房、反洗水泵房等所有相关的建构筑物。管廊设计应充分考虑通风，方便人员操作检修进出。

6.29.7 滤池系统技术要求

6.29.7.1 主要技术参数

混凝沉淀池出水

·介质pH 6～9

·介质温度　　12～25℃

·深床滤池1座12格，土建规模15万m^3/d，设备安装规模10万m^3/d。

·平均设计流量　100000m^3/d

·土建12格，设备安装8格

·单格长度　　22.23m

·单格宽度　　4.11m

·滤料深度　　≥2.44m

·水冲洗强度：约14.7$m^3/m^2·h$

·空气冲洗强度：110$m^3/m^2·h$

·为保证整个反冲洗布水布气系统的均匀性和反冲洗强度，气水分布块应无需砾石层辅助，直接承托滤料。如必须采用砾石承托层，应有固定化措施，不使之移位，避免反冲洗时与上方滤料层发生错位的潜在风险。

·平均滤速：≤5.6m/h；

·反冲洗水量：≤3%，提供计算证明

·反冲洗周期：≥24小时

6.29.7.2　功能要求

深床滤池在本项目中具备如下功能：

（1）硝基氮(NO_3-N)的生物反硝化；

（2）悬浮物(SS)的物理过滤；

（3）整个滤池的进水、出水、反冲气洗、气水联冲、驱氮都应为自动化控制；

（4）碳源投加系统，采用前馈+后馈形式控制，精确投加碳源，做出水水质保证。滤池能够实现基于需去除的硝态氮的负荷量来控制碳源的投加量，即系统自动获取滤池的进水流量，结合滤池的进、出水硝酸盐浓度，通过碳源投加现场控制柜内置软件的计算，发出指令控制加药泵的碳源投加量。避免碳源投加过量，出水COD超标。

6.29.7.3　工艺描述

经过混凝处理后的污水至反硝化深床滤池处理单元，进水管在线设置有24小时在线监测仪表，实时监测来水的水量和水质。在滤池进水管路上安装流量计，在线监测滤池进水的水量。进水管上设NO_3^--N　以及DO在线监测仪表。上述仪表均由承包人提供。

反硝化深床滤池是生物脱氮反应器，反硝化细菌微生物生长在滤料的表面，以便在兼性-无氧条件下将污水中的硝态氮转化为气态氮。为了加速反硝化脱氮的作用，在污水中加入碳源，以便为新陈代谢和细胞生长提供脱氮所需要的能量。

滤床上悬浮物和氮气的积聚会导致滤池压力损失逐渐累积。这要求定期反冲洗所捕获的固体，并对滤池持留气体做气体驱氮。反冲洗采用气水混合相结合的方法即首先气洗，然后气水混合，最后水漂洗。

气水分布系统：采用《水处理用滤砖》（CJ/T47-2016）中的II型滤砖，并满足II型滤砖的规格尺寸及特性参数,兼具配水配气两重功能，同时可承托滤料。或采用316L材质气水分布筛管，配套配水底板、密封及紧固件，无需承托层，气水分布筛管直接承托滤料。

6.29.7.4 滤料层

滤砂：高品度石英海砂，至少95％含硅石量，表面饱满

有效粒径：2-4mm

均匀系数K_{60}：≤1.3

比重：≥2.6 吨/m^3

莫氏硬度：＞6

球形度：≥0.8

酸溶度：≤3%

砂量：须根据实际需要供货,并含有一定的损耗量

滤料的使用寿命应不低于10年。

池内砾石承托层（如有）应有固定化措施，不使之移位，避免反冲洗时与上方滤料层发生错位的潜在风险。

6.29.7.5 滤池支撑层（如有，可采用无需承托层的气水分布滤砖）

a.滤池支撑层采用天然卵石。

b. 必须采用5级卵石承托层，卵石粒径分布范围为3～38mm，级配交替排列，承托层总厚度应不低于450mm，以防止反冲洗扰乱。

支撑层的卵石级配如下：

序号	支撑层 (由下至上)	高度（mm）	卵石粒径
1	第一层	100	20-40mm
2	第二层	50	12-20mm
3	第三层	100	6-12mm
4	第四层	100	3-6mm
5	第五层	100	6-12mm

6.29.7.6 进水堰板

供货商提供的堰板应为成套装置，主要包括(但不限于)：完整产品或组装完整产品和紧固件。应保证货物在安装、安全可靠运行时不另外需要配件。

堰板的厚度至少应为4mm，以保证不会出现变形。

堰板可以采用焊接(氩弧焊)。

堰板与混凝土堰的固定采用不锈钢膨胀螺栓，中间垫橡胶垫。

主要材料：

以下列出本设备至少包括的主要零部件名称及材料：

堰板 不锈钢304

支撑件　　不锈钢304

所有连接附件　　不锈钢304

6.29.7.7　滤池配水配气系统

由滤池工艺技术持有方成套供货:

1）型式：　II型滤砖，HDPE内充混凝土，外形尺寸满足宽B×高H　×长L为203mm×187mm×543mm或采用316L材质气水分布筛管，配套配水底板、密封及紧固件，无需承托层，气水分布筛管直接承托滤料。

2）技术参数

①滤砖为反硝化滤池气水分配系统，应由所投标品牌反硝化滤池核心工艺供应商即核心工艺制造商配套提供。

②滤砖的作用为：

A为承托砾石（如有）和滤料提供支撑。

B防止滤料进入配水系统。

C滤出液通过滤池排出顺畅。

D整个滤床区域的反冲洗气体和水流的均匀分配，避免滤料因冲洗不均造成的污堵。

3) 制造商提供的滤砖应为成品滤砖，且终身免维护和免更换，无易损易耗件。

3) 滤砖必须能支撑滤料介质及卵石层的重量以及整个池体的水压，并考虑一定的余量，滤砖抗压能力至少应为10Mpa，并提交核心工艺制造商采用该类型滤砖且规模不小于本项目的国内类似项目业绩合同证明、公开印刷样本资料及滤砖第三方检测报告以说明抗压能力数据，不能提供以上资料的核心工艺制造商将被拒绝。

6.29.7.8　配气系统管道

a.滤池底部必须配置独立的反冲洗配气系统，由方形主管和圆形支管组成。主管位于底部滤砖一侧并与滤砖平齐，沿池长方向布置；支管位于滤砖底部，沿池宽方向布置，与主管必须通过活接连接，进行反冲洗空气的分配，以实现反冲洗配气均匀。反冲洗配水配气系统也可采用底部池体条形渠道配合布水布气底板密封形式。

b.反冲洗主管横截面为方形或圆形，以便于沿池长方向安装，反冲洗DN40的圆支管位于滤砖下方，支管下方双排圆孔。并按照滤池底配气系统管道的布置方式及空气冲洗强度，与滤砖配套提供，以组成完整的气水分布系统。

c.配气系统提供冲洗期间的气水协同冲洗时的强力空气，空气分布管位于滤砖的底部。支架在滤砖下对配气支管起到支承及定位作用，而不会干扰滤砖间的互锁功能。

d.从冲洗风机至滤池的空气主管及空气主管至各格滤池底处的空气支管的管道截面为圆形，池底空气分布管管道截面为长方形或圆形。

e.池内液下部分所有配气系统的管道均为不锈钢。

f.空气分布管主管侧面必须焊接活接，满足配气支管的连接。

g.主要材料

以下列出本系统至少包括的主要零部件名称及材料：

空气管道　　不锈钢304

管配件　　不锈钢304

调节支架　　不锈钢304

螺栓、螺母、垫圈等紧固件　不锈钢304

6.29.8 出厂检验

每台设备在出厂前须进行出厂检验，并附有产品合格证和使用维护说明书方可出厂。设备出厂检验应按设备生产厂家的标准进行。

6.29.9 安装要求

A.深床滤池系统主要包括如下内容（不限于）：

序号	设备名称	数量
1	滤池内部（含滤料、承托层、滤砖等）	全套
2	反冲洗水泵及驱氮系统	全套
3	反冲洗鼓风机系统	全套
4	反冲洗废水提升及搅拌系统	全套
5	进水搅拌系统	全套
6	堰板	全套
7	控制柜	全套
8	所有管路、管件、阀门、各种附件、管路及设备支架	全套
9	在线检测和控制仪表	全套
10	自动控制系统	全套
11	配电系统及现场控制箱	全套
12	供电及控制电缆	全套
13	所有连接及安装附件	全套

B.滤池系统设备的安装就位应严格按照经过批准的设计图纸、设备安装图纸　及厂家安装说明手册，在厂家技术人员现场指导下进行操作。系统设备的安装还应满足标准 GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、GB50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》、GB　50275《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》。

C.产品出厂前应进行工厂检查，内容包括外观质量、外形尺寸及公差等，并出具产品合格证。

D.滤砖运到交货地点应再次进行质量检查，供货方应保证到货符合技术要求，　不允许有任何缺陷。

E.供货方除负责滤砖的铺装施工，并对其安装质量负责。供货方应保证滤砖在安装过程中及卵石承托层和滤料的装填过程中不会因施工操作不当而损坏。

F.滤料和承托料必须经制造厂技术检查部门检查合格，并出具质量合格证明 书。合格证应注明产品代号及名称、产品标准号及技术指标、批号、生产 厂名和生产时间。

G.滤砖、承托层及滤料等的安装和调试过程中，以及滤料的清洗所需用水的水费由招标人负责。

H.在施工、安装、检验、调试及试运行工作实施前，供货方应提交详细的实施方案、组织计划及说明，由业主审查。

I.滤砖的高度应一致，高度误差应控制在生产厂家要求范围内。

J.在装填承托层、滤料前，应对滤砖进行通水试验 2~3 次。通水后检查滤砖应无堵塞，无破损情况。

K.应保证滤砖高度的一致性。

L.卵石承托层（如有）采用分层填装先大后小的顺序，投放前先将滤池底部清洗干净并在池壁四周做好填装高度的标记，采用充水投放或在池内放一木工板投放方式，以免砸坏滤砖。应根据厂家级配要求进行铺装。每层投放务必铺设均匀、平整，避免砸坏滤砖。

6.29.10 检验和调试

A.供货方应提交现场调试、试运行及检测计划，经监理工程师审批后方可实施。

B.系统应能连续稳定运行，并满足出水水质指标。

C.应按照标准 GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、GB50275《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》等规范和标准进行运行试验。

D.所有管路、阀门均不允许有泄漏。

E.所有仪表和阀门应灵敏可靠。

F.所有设备运转平稳，无振动和异常声响。

6.29.11 其他要求

供货方负责单机调试、联动调试，配合业主开展试运行，联动调试和测试所需用水、用电等由招标人提供，并负责相关费用。单机调试、联动调试期间相关药剂费用由招标人负责。联动调试合格后由第三方单位出具出水合格检测报告，由业主签署验收合格报告。

6.30 混凝剂加药系统

6.30.1 供货范围

承包人必须按整个PAC加药系统作为完整的装置提供设计、制造、安装、检验和试运行工作。整套装置应包括连接管路、就地控制箱等安全运行所必须的附件。

PAC加药系统应包括混凝剂卸料泵（非金属磁力驱动离心泵）、混凝剂加药泵、混凝剂稀释水泵、在线稀释装置、混凝剂加药器（压力表、Y型过滤器、电磁流量计、安全阀、背压阀、脉动阻尼器、液位计、快速接头和耐腐蚀阀门）等。。

承包人必须按整个PAC加药系统作为完整的装置提供设计、制造、安装、检验和试运行工作。

6.30.2 性能和结构

1) 储罐

储罐应包括储罐、配套搅拌装置、管道、阀门等。

储药罐应采用足够厚度的聚乙稀（PE）工程塑料制造而成，储罐及溶液罐的外形尺寸应满足设计要求。储药罐的结构设计应满足在储存最大溶液量情况下具有足够的强度和刚度。所有进出水配管法兰应按ISO标准为准，公称压力为0.6MPa。

液位计安装于储罐上，提供溶液池高低液位的报警信号。并与计量泵前的电动球阀实行联动，用作溶液池的交替切换。液位计的材质应适合药剂溶液。池的腐蚀环境，防护等级IP68，测量精度±0.25％，信号输出4~20mA。

承包人应按招标附图要求提供设置在储罐顶部的操作平台，操作平台由型材支撑，平台走道宽度不小于1m，在最大载荷条件下，其挠度不大于1/500跨距。操作平台的两侧设有不锈钢栏杆，栏杆的高度应符合安全规范。

承包人应配置一台爬梯，用于操作人员作上下行走用，爬梯应采用高强度玻璃钢材料。

2) 混凝剂加药泵

加药泵应采用数字隔膜式计量泵，运行条件应满足pH3~12，常温，介质粘度<5500CPS，泵应有冲程流量调节装置，介质为PAC药剂。

隔膜式计量泵应采用国际知名品牌产品，无故障运行时间不小于12000小时。

计量泵应为无刷直流电机驱动式数字隔膜计量泵，泵头材质PVDF，隔膜材质PTFE。本身设有液晶面板，通过显示屏可以直接读取显示的流量（ml/h或者l/h）,脉冲或者批量投加。界面显示能让每一个人可以容易地操作泵，能通过菜单来使用标准控制功能，包括脉冲、模拟量、定时、批投加和排气控制，以及标定和更多的功能。泵头采用单泵头。计量泵应满足在不外接变频器或电动冲程长度调节装置的情况下实现流量自动调节。通过接受外部的控制信号，计量泵能够在固定吸入速度的情况下，通过电机的转速来调节排出速度，实现自动调节投加过程，确保最佳和充分的调节效果。

隔膜：配有双层PTFE隔膜并拥有隔膜破裂不停机功能，带隔膜破损报警装置。

数字计量泵的冲程调节带有自动锁紧装置，保证计量泵在正常运转中冲程调节装置不会发生漂移而引起流量偏差。冲程可调系统的精确度应在最大冲程长度2%之内。冲程长度应对于加药控制自动可调，也可通过转动刻有百分比刻度的手轮从零到最大冲程范围进行和调节。

流量控制：可在0~100%范围内连续调节，稳态精度为±1%或更优。数字泵调节比1000:1。

泵过流部件应为PVDF 材料，泵的旋转部件应作动平衡，并应采用合适的轴承以防不正常的振动。泵的材料应能抵卸化学腐蚀作用，隔膜应能适用连续运行。紧固螺栓，螺母和垫圈应为316不锈钢或以上材料。

泵的设计应使推力不传到驱动电机上，泵的出口应设有（有气囊和压力表的）脉冲阻尼器，避免由于脉冲而造成管路振动。需要并联运行的泵组应为这种运行工况作好设计以确保负荷相等。

通常或偶然地与泵送化学物质接触的金属零件应为不锈钢或经批准的其他耐腐蚀材料。

泵体应为耐腐蚀涂料喷漆，铸铝壳体或以上材料或其他许可的材料与。泵的阀门应为球型阀门，应为聚四氟乙烯或丁晴橡胶制作。受压零件应经150%的额定水压测试。进水管和出水管联接应用法兰联接。

电机采用BLDC无刷永磁电机，实时控制，恒扭矩，无需外接变频器，高精度控制电机转速，可精准实现0.1%的电机转速调。流量调节范围应可在0~100%范围内连续调节，稳态精度达到±1%，配备手动冲程长度调节装置及自动调节频率以实现就地和远程双调节的需求。电机可通过智能控制器远程传输4-20mA控制与反馈信号，并可在泵本体上显示流量、频率及百分比等参数。从而实现远程精确控制加药量的要求。

3) 非金属磁力驱动离心泵

卸料泵采用非金属磁力驱动离心泵，其所接触介质的过流部件应采用耐腐蚀的聚丙烯（PP）、聚偏氟乙烯（PCDF）等材料制造。

非金属磁力驱动离心泵为轴向进口、侧向出口的单级离心泵形式。电机与泵外磁缸之间采用直联方式，叶轮轴的一端固定在隔离套上，另一端固定在本体入口导流板上，泵轴本身不旋转。叶轮入口设有轴向口环，与固定在本体上的陶瓷口环构成轴向推力轴承，在正常运转条件下，该轴承平衡轴向推力。在轴的另一端固定陶瓷推力环，用于平衡起动与停机时产生的轴向力，防止叶轮后盖与静止零件接触。磁力驱动离心泵的叶轮采用非金属材料焊接，叶轮与内磁缸、轴承套等粘结为一整体。

非金属磁力驱动离心泵由电机驱动外磁缸旋转，外磁缸驱动内磁缸以相同转速旋转，从而带动叶轮的旋转工作。由于内、外磁缸间设有作为静止密封的隔离套，因此确保在正常运转情况下，泵送介质无任何泄漏现象，确保泵的高效率运行。

非金属磁力驱动离心泵电动的电机应适合电源三相、380V、50Hz，F级绝缘，电机防护等级IP55。

4) 快速接头、阀门及管道

PAC采用槽车卸料方式，承包人应提供用于向储池进料的快速接头和阀门。快速接头和阀门应采用耐腐蚀工程塑料制造。

系统配套管道应采用PE100管道，管配件及阀门也采用等同材料，以使在输送介质为PAC溶液时，所选用的材料具有耐腐蚀性强、使用寿命长特点。

6.30.3 主要材料

1) 储罐

管道、法兰　　聚氯乙稀工程塑料

操作平台　　不锈钢ASTM304

爬梯　　不锈钢ASTM304

紧固件　　不锈钢ASTM321

2) 混凝剂加药泵

壳体　　GG25铸铁或以上

旋转部件　ASTM316不锈钢

螺杆　　耐蚀硬质合金钢

定子　　硬质耐磨橡胶

紧固件　　ASTM321不锈钢

3) 非金属磁力驱动离心泵

泵体及过流部件　　PP或PCDF耐腐蚀工程塑料

叶轮　　耐腐蚀工程塑料

内、外磁缸　　磁钢

紧固件　　ASTM321不锈钢

4) 快速接头及阀门

快速接头　　耐腐蚀工程塑料

阀门　　耐腐蚀工程塑料

6.30.4 控制系统

承包人应为PAC加药系统配套提供电气控制箱，电气控制应包括必要的液位控制等。

有关控制箱及自控仪表等详见本标书电气与仪表控制部分要求。

加药系统为自成系统。该系统控制柜和用于加药系统控制所需的仪表、电磁阀及各仪表和电磁阀与设备配套控制柜之间的连接电缆及控制柜之间的连接电缆均随设备配套提供，承包商并负责敷设及安装这些设备。配套仪表包括液位计、流量计及其他仪表等。

该系统采用操作员面板上的图控画面及控制柜上操作按钮作为操作界面，有手动和自动两种运行模式，手动模式下，可以在操作员面板或控制柜上操作按钮上手动操作加药设备的运行；自动模式下，加药设备的运行过程由控制系统自动完成，不需人工干预。

设备控制柜通过通讯接口（以太网通讯口）与厂站PLC进行通讯。通讯协议、通讯规约应与厂站PLC一致。

控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

成套系统的就地（手动）/遥控（自动）信号

每台电机的运行信号

各种检查仪表信号

每台电机的各类故障信号

各种阀门的状态信号

每台电机的电流信号

系统开/停命令。

6.30.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本技术要求3.9的规定进行处理。

6.31 助凝剂加药系统

6.31.1 供货范围

提供相应的用户证明材料。须提交在国内设有维修机构的证明和售后服务措施。

加药系统供货应为全套设备，包括投加设备、管道及其连接附件、配件等组成的完整成套系统，管道连接至加药点处，如需要法兰连接的，配套法兰及连接件。

助凝剂制备系统设备应包括助凝剂制备装置及投加装置、助凝剂加药泵等。助凝剂制备及投加装置包括吸料机、粉剂料仓、双螺旋给料机、预溶解装置及带搅拌器的熟化罐、储存罐、控制液位的压力传感器、在线稀释装置和管道阀门、PLC控制系统等。

一套完整的絮凝剂制备及投加装置，应成套地配备安全、有效及可靠运行所需的附件、紧固件、备品备件。

6.31.2 结构与形式

1) 助凝剂制备装置

助凝剂类型应采用高分子粉末状或液态助凝剂，粉剂调配时，采用计量精确的双螺旋给料机和射流混合器，使粉剂预先湿润，以避免集团成块，并以精确的药量进入配有搅拌器的不锈钢熟化罐中，制成0.5%的聚丙烯酰胺溶液，然后自动放入不锈钢储存罐，经加药泵和在线稀释装置（包括静态混合器、减压阀、流量计、止回阀、截止阀、电磁阀等）把0.5%的絮凝剂熟化溶液稀释到0.2%～0.3%后，通过不锈钢静态混合器送入投加点。

干粉投加泵应采用螺杆泵，运行条件应满足PH3～12，常温，可自动流量调节。螺杆泵减速装置的齿轮强度应按ISO、DIN标准设计，服务系数≥2.0，齿轮材料为合金钢渗碳处理，表面硬度不低于HRC58~62，轴承寿命（B10）不小于100000小时。电机防护等级IP55，F级绝缘。

系统设计还应考虑通过选择开关，可以交换采用干粉（加熟化时间不小于1小时）和液态二种聚合物配制方式，承包人应提供根据用药量和溶液浓度确定的投药罐及溶药罐的尺寸和容积。絮凝剂的上料系统必须采用真空吸料，处理能力约为10~15kg/min。粉剂料仓应配有高低位视镜，还应包括料位开关，通过控制面

板的报警灯实现粉末的监控。

药剂熟化时间应控制在45～60min左右。

在线稀释装置的数量应根据设计要求配置，在线稀释装置集成于统一支架上，可以壁挂式安装，稀释储存罐中0.5%的溶液至0.2%～0.3%的各个投加点。系统包括定量泵、稀释水系统、静态混合器及管线等。

系统的仪器仪表应完善齐全、指示准确。

管路线路整齐，管路无渗漏。

设备操作过程中清洁无粉尘。

干粉进料斗的容积不小于100L。

2) 助凝剂加药泵

助凝剂加药泵应采用数字隔膜式计量泵，运行条件应满足PH3~12，常温，介质粘度<5500CPS，泵应采用变频器作为流量调节装置，介质浓度约为20%液态PAC。

隔膜式计量泵应为变容隔膜型，并具有可变冲程长度和可变转速的驱动系统电机速度（或电子控制，电磁操纵的可变冲程频率）。

机械驱动加药泵包含有齿轮装置，往复和可变冲程机构的主要泵体应放置在一个坚固金属壳体中，以保证刚性和正确对中。润滑应为油浴润滑，配有检查油位和顶端加油装置。

冲程长度应对于加药控制自动可调，也可通过转动刻有百分比刻度的手轮从零到最大冲程范围进行和调节，手轮中应装有锁紧装置以防冲程突然变化。

泵的驱动装置应为异步感应电机和齿轮减速装置（不得采用皮带驱动），可变速度应与被投加液体的流量成比例。

泵轴应为聚偏二氟乙烯（PVDF）或更好的材料，泵的旋转部件应作动平衡，并应采用合适的轴承以防不正常的振动。泵的材料应能抵卸化学腐蚀作用，隔膜应能适用连续运行。紧固螺栓，螺母和垫圈应为321不锈钢或以上材料。

泵的设计应使推力不传到驱动电机上，每台泵的出口应配套提供脉冲阻尼器，避免由于脉冲而造成管路振动。需要并联运行的泵组应为这种运行工况作好设计以确保负荷相等。

通常或偶然地与泵送化学物质接触的金属零件应为耐腐蚀不锈钢或经批准的其他耐腐蚀材料。

泵体应为ASTM316不锈钢或以上材料或其他许可的材料与聚四氟乙烯隔膜制作成一体。泵的阀门应为球型阀门，应为耐腐蚀材料和聚四氟乙烯或丁晴橡胶制作。受压零件应经150%的额定水压测试。进水管和出水管联接应用螺纹联接头联接。

冲程可调系统的精确度应在最大冲程长度2%之内。

驱动电动机应为法兰安装的异步感应电动机，适合电源380V，3相，50Hz，并具有IP55保护。

3) 在线稀释装置

将絮凝液母液和自来水相混和，进一步稀释配置成可直接使用的溶液，包括电控部分。

主要组成部分：

供水装置，进水管道内螺纹管道接口R 1"，截止阀，脏物收集器，减压阀，压力显示仪，电磁阀， 浮子流量计(浮子锥体由不锈钢材料制成，PVC管道接口，管内静态混合器，由PVC材料制成。絮凝液入口管道接口DN 32，混和液出口管道接口 DN 40，由 PVC材料制成。

6.31.3 主要材料

1) 助凝剂制备装置

准备罐	ASTM316不锈钢
储存罐	ASTM316不锈钢
溶解槽	ASTM316不锈钢
搅拌机	ASTM316不锈钢
管道	PVC工程塑料
注水阀门	锡青铜
药液阀门	ASTM304不锈钢
紧固件	ASTM321不锈钢

2) 助凝剂加药泵

壳体	GG25铸铁或以上
旋转部件	ASTM316不锈钢
螺杆	耐蚀硬质合金钢
定子	硬质耐磨橡胶
紧固件	ASTM321不锈钢

6.31.4 控制系统

承包人应为助凝剂制备装置提供电气控制箱，控制系统应与加药成系统控制，絮凝剂制备系统由PLC控制粉末上料、溶药、熟化及投加，制备药液的浓度可以通过PLC来调节。

助凝剂制备装置和投加系统的控制，应为安全和自动运行的操作系统，应能将设备运行工况传输至PLC，有关电气与控制详见标书电气与仪表章节内容。

加药系统为自成系统。该系统控制柜和用于加药系统控制所需的仪表、电磁阀及各仪表和电磁阀与设备配套控制柜之间的连接电缆及控制柜之间的连接电缆均随设备配套提供，承包商并负责敷设及安装这些设备。配套仪表包括液位计、流量计及其他仪表等。

该系统采用操作员面板上的图控画面及控制柜上操作按钮作为操作界面，有手动和自动两种运行模式，手动模式下，可以在操作员面板或控制柜上操作按钮上手动操作加药设备的运行；自动模式下，加药设备的运行过程由控制系统自动完成，不需人工干预。

设备控制柜通过通讯接口（以太网通讯口）与厂站PLC进行通讯。通讯协议、通讯规约应与厂站PLC一致。

控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

- 成套系统的就地（手动）/遥控（自动）信号
- 每台电机的运行信号

各种检查仪表信号

每台电机的各类故障信号

各种阀门的状态信号

每台电机的电流信号

- 系统开/停命令。

6.31.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本技术要求3.9的规定进行处理。

6.32 碳源投加系统

6.32.1 范围

承包人必须按整个碳源投加系统作为完整的装置提供设计、制造、安装、检验和试运行工作。整套装置应包括连接管路、就地控制箱等安全运行所必须的附件。

加药系统供货应为全套设备，包括投加设备、管道及其连接附件、配件等组成的完整成套系统，管道连接至加药点处，如需要法兰连接的，配套法兰及连接件。

碳源投加系统应包括乙酸钠储池、乙酸钠加药泵（隔膜计量泵）、乙酸钠卸料泵（非金属磁力驱动离心泵）、乙酸钠加药器（快速接头和耐腐蚀阀门）等。

6.32.2 性能和结构

1) 储罐

储药罐应包括储罐、搅拌装置、管道、阀门等。

储药罐应采用足够厚度的聚氯乙稀工程塑料制造而成，储池及溶液罐的外形尺寸应满足设计要求。储药罐的结构设计应满足在储存最大溶液量情况下具有足够的强度和刚度。所有进出水配管法兰应按ISO标准为准，公称压力为0.6MPa。制作后的储药罐包括焊接管道处应无渗漏现象发生。

液位计安装于储药罐上，提供溶液池高低液位的报警信号。并与计量泵前的电动球阀实行联动，用作溶液池的交替切换。液位计的材质应适合药剂溶液。池的腐蚀环境，防护等级IP68，测量精度±0.25％，信号输出4~20mA。

承包人应按招标附图要求提供设置在储池顶部的操作平台，操作平台由型材支撑，平台走道宽度不小于1m，在最大载荷条件下，其挠度不大于1/500跨距。操作平台的两侧设有不锈钢栏杆，栏杆的高度应符合安全规范。

承包人应配置一台爬梯，用于操作人员作上下行走用，爬梯应采用高强度玻璃钢材料。

2) 隔膜计量泵

加药泵应采用数字隔膜式计量泵，运行条件应满足pH3~12，常温，介质粘度<5500CPS，泵应有冲程流量调节装置，介质为醋酸钠。

隔膜式计量泵应采用国际知名品牌产品，无故障运行时间不小于12000小时。

计量泵应为无刷直流电机驱动式数字隔膜计量泵，泵头材质PVDF，隔膜材质PTFE。本身设有液晶面板，通过显示屏可以直接读取显示的流量（ml/h或者l/h）,脉冲或者批量投加。界面显示能让每一个人可以容易地操作泵，能通过菜单来使用标准控制功能，包括脉冲、模拟量、定时、批投加和排气控制，以及标定和更多的功能。泵头采用单泵头。计量泵应满足在不外接变频器或电动冲程长度调节装置的情况下实现流量自动调节。通过接受外部的控制信号，计量泵能够在固定吸入速度的情况下，通过电机的转速来调节排出速度，

实现自动调节投加过程，确保最佳和充分的调节效果。

隔膜：配有双层PTFE隔膜并拥有隔膜破裂不停机功能，带隔膜破损报警装置。

数字计量泵的冲程调节带有自动锁紧装置，保证计量泵在正常运转中冲程调节装置不会发生漂移而引起流量偏差。冲程可调系统的精确度应在最大冲程长度2%之内。冲程长度应对于加药控制自动可调，也可通过转动刻有百分比刻度的手轮从零到最大冲程范围进行和调节。

流量控制：可在0~100%范围内连续调节，稳态精度为±1%或更优。数字泵调节比1000:1。

泵过流部件应为PVDF 材料，泵的旋转部件应作动平衡，并应采用合适的轴承以防不正常的振动。泵的材料应能抵卸化学腐蚀作用，隔膜应能适用连续运行。紧固螺栓，螺母和垫圈应为316不锈钢或以上材料。

泵的设计应使推力不传到驱动电机上，泵的出口应设有（有气囊和压力表的）脉冲阻尼器，避免由于脉冲而造成管路振动。需要并联运行的泵组应为这种运行工况作好设计以确保负荷相等。

通常或偶然地与泵送化学物质接触的金属零件应为不锈钢或经批准的其他耐腐蚀材料。

泵体应为耐腐蚀涂料喷漆，铸铝壳体或以上材料或其他许可的材料与。泵的阀门应为球型阀门，应为聚四氟乙烯或丁晴橡胶制作。受压零件应经150%的额定水压测试。进水管和出水管联接应用法兰联接。

电机采用BLDC无刷永磁电机，实时控制，恒扭矩，无需外接变频器，高精度控制电机转速，可精准实现0.1%的电机转速调。流量调节范围应可在0~100%范围内连续调节，稳态精度达到±1%，配备手动冲程长度调节装置及自动调节频率以实现就地和远程双调节的需求。电机可通过智能控制器远程传输4-20mA控制与反馈信号，并可在泵本体上显示流量、频率及百分比等参数。从而实现远程精确控制加药量的要求。

3) 非金属磁力驱动离心泵

卸料泵采用非金属磁力驱动离心泵，其所接触介质的过流部件应采用耐腐蚀的聚丙烯（PP）、聚偏氟乙烯（PCDF）等材料制造。

非金属磁力驱动离心泵为轴向进口、侧向出口的单级离心泵形式。电机与泵外磁缸之间采用直联方式，叶轮轴的一端固定在隔离套上，另一端固定在本体入口导流板上，泵轴本身不旋转。叶轮入口设有轴向口环，与固定在本体上的陶瓷口环构成轴向推力轴承，在正常运转条件下，该轴承平衡轴向推力。在轴的另一端固定陶瓷推力环，用于平衡起动与停机时产生的轴向力，防止叶轮后盖与静止零件接触。磁力驱动离心泵的叶轮采用非金属材料焊接，叶轮与内磁缸、轴承套等粘结为一整体。

非金属磁力驱动离心泵由电机驱动外磁缸旋转，外磁缸驱动内磁缸以相同转速旋转，从而带动叶轮的旋转工作。由于内、外磁缸间设有作为静止密封的隔离套，因此确保在正常运转情况下，泵送介质无任何泄漏现象，确保泵的高效率运行。

非金属磁力驱动离心泵电动的电机应适合电源三相、380V、50Hz，F级绝缘，电机防护等级IP55。

4) 快速接头、阀门及管道

乙酸钠采用槽车卸料方式，承包人应提供用于向储池进料的快速接头和阀门。快速接头和阀门应采用耐腐蚀工程塑料制造。

系统配套管道应采用PE100管道，管配件及阀门也采用等同材料，以使在输送介质为醋酸钠溶液时，所选用的材料具有耐腐蚀性强、使用寿命长特点。

6.32.3 主要材料

1) 储池

管道、法兰　　聚氯乙稀工程塑料

操作平台　　不锈钢ASTM304

爬梯　　不锈钢ASTM304

紧固件　　不锈钢ASTM321

2)　隔膜计量泵

泵轴　　聚偏二氟乙烯（PVDF）或更好

泵体　　耐腐蚀不锈钢与聚四氟乙烯

隔膜　　耐腐蚀高强度工程塑料

阀门　　耐腐蚀材料和聚四氟乙烯或丁晴橡胶

紧固件　　ASTM321不锈钢

3)　非金属磁力驱动离心泵

泵体及过流部件　　PP或PCDF耐腐蚀工程塑料

叶轮　　耐腐蚀工程塑料

内、外磁缸　　磁钢

紧固件　　ASTM321不锈钢

4)　快速接头及阀门

快速接头　　耐腐蚀工程塑料

阀门　　耐腐蚀工程塑料

6.32.4 控制系统

承包人应为碳源投加系统配套提供电气控制箱，电气控制应包括必要的液位控制等。

有关控制箱及自控仪表等详见本标书电气与仪表控制部分要求。

碳源投加系统为自成系统。该系统控制柜和用于碳源投加系统控制所需的仪表、电磁阀及各仪表和电磁阀与设备配套控制柜之间的连接电缆及控制柜之间的连接电缆均随设备配套提供，承包商并负责敷设及安装这些设备。配套仪表包括液位计、流量计及其他仪表等。

该系统采用操作员面板上的图控画面及控制柜上操作按钮作为操作界面，有手动和自动两种运行模式，手动模式下，可以在操作员面板或控制柜上操作按钮上手动操作碳源投加设备的运行；自动模式下，碳源投加设备的运行过程由控制系统自动完成，不需人工干预。

设备控制柜通过通讯接口（以太网通讯口）与厂站PLC进行通讯。通讯协议、通讯规约应与厂站PLC一致。

控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

成套系统的就地（手动）/遥控（自动）信号

每台电机的运行信号

各种检查仪表信号

每台电机的各类故障信号

各种阀门的状态信号

每台电机的电流信号

系统开/停命令。

6.32.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本技术要求3.9的规定进行处理。

6.33 加氯消毒系统

6.33.1 供货范围

承包人必须按整个加氯消毒系统作为完整的装置提供设计、制造、安装、检验和试运行工作。整套装置应包括连接管路、就地控制箱等安全运行所必须的附件。

加氯消毒系统应包括次氯酸钠储罐、次氯酸钠加药泵（隔膜计量泵）、次氯酸钠卸料泵（非金属磁力驱动离心泵）、次氯酸钠加药器（压力表、Y型过滤器、电磁流量计、安全阀、背压阀、脉动阻尼器、液位计、快速接头和耐腐蚀阀门）等。

6.33.2 性能和结构

(1)储罐

储药罐应包括储罐、搅拌装置、管道、阀门等。

储药罐应采用足够厚度的聚乙稀（PE）工程塑料制造而成，储罐及溶液罐的外形尺寸应满足设计要求。储药罐的结构设计应满足在储存最大溶液量情况下具有足够的强度和刚度。所有进出水配管法兰应按ISO标准为准，公称压力为0.6MPa。制作后的储药罐包括焊接管道处应无渗漏现象发生。

液位计安装于储罐上，提供溶液池高低液位的报警信号。并与计量泵前的电动球阀实行联动，用作溶液池的交替切换。液位计的材质应适合药剂溶液。池的腐蚀环境，防护等级IP68，测量精度±0.25％，信号输出4~20mA。

承包人应按招标附图要求提供设置在储罐顶部的操作平台，操作平台由型材支撑，平台走道宽度不小于1m，在最大载荷条件下，其挠度不大于1/500跨距。操作平台的两侧设有不锈钢栏杆，栏杆的高度应符合安全规范。

承包人应配置一台爬梯，用于操作人员作上下行走用，爬梯应采用高强度玻璃钢材料。

(2)隔膜计量泵

加药泵应采用数字隔膜式计量泵，运行条件应满足PH3~12，常温，介质粘度<5500CPS，泵应采用变频器作为流量调节装置。

隔膜式计量泵应为变容隔膜型。并具有可变冲程长度和可变转速的驱动系统电机速度（或电子控制，电磁操纵的可变冲程频率）。

机械驱动加氯泵包含有齿轮装置，往复和可变冲程机构的主要泵体应放置在一个坚固金属壳体中，以保证刚性和正确对中。润滑应为油浴润滑，配有检查油位和顶端加油装置。

冲程长度应对于加药控制自动可调，也可通过转动刻有百分比刻度的手轮从零到最大冲程范围进行和调节，手轮中应装有锁紧装置以防冲程突然变化。

泵的驱动装置应为异步感应电机和齿轮减速装置（不得采用皮带驱动），可变速度应与被投加液体的

流量成比例。

泵轴应为聚偏二氟乙烯（PVDF）或更好的材料，泵的旋转部件应作动平衡，并应采用合适的轴承以防不正常的振动。泵的材料应能抵卸化学腐蚀作用，隔膜应能适用连续运行。紧固螺栓，螺母和垫圈应为321不锈钢或以上材料。

泵的设计应使推力不传到驱动电机上，每台泵的出口应配套提供脉冲阻尼器，避免由于脉冲而造成管路振动。需要并联运行的泵组应为这种运行工况作好设计以确保负荷相等。

通常或偶然地与泵送化学物质接触的金属零件应为耐腐蚀不锈钢或经批准的其他耐腐蚀材料。

泵体应为ASTM316不锈钢或以上材料或其他许可的材料与聚四氟乙烯隔膜制作成一体。泵的阀门应为球型阀门，应为耐腐蚀材料和聚四氟乙烯或丁晴橡胶制作。受压零件应经150%的额定水压测试。进水管和出水管联接应用螺纹联接头联接。

冲程可调系统的精确度应在最大冲程长度2%之内。

驱动电动机应为法兰安装的异步感应电动机，适合电源380V，3相，50Hz，并具有IP55保护。

(3)非金属磁力驱动离心泵

卸料泵采用非金属磁力驱动离心泵，其所接触介质的过流部件应采用耐腐蚀的聚丙烯（PP）、聚偏氟乙烯（PCDF）等材料制造。

非金属磁力驱动离心泵为轴向进口、侧向出口的单级离心泵形式。电机与泵外磁缸之间采用直联方式，叶轮轴的一端固定在隔离套上，另一端固定在本体入口导流板上，泵轴本身不旋转。叶轮入口设有轴向口环，与固定在本体上的陶瓷口环构成轴向推力轴承，在正常运转条件下，该轴承平衡轴向推力。在轴的另一端固定陶瓷推力环，用于平衡起动与停机时产生的轴向力，防止叶轮后盖与静止零件接触。磁力驱动离心泵的叶轮采用非金属材料焊接，叶轮与内磁缸、轴承套等粘结为一整体。

非金属磁力驱动离心泵由电机驱动外磁缸旋转，外磁缸驱动内磁缸以相同转速旋转，从而带动叶轮的旋转工作。由于内、外磁缸间设有作为静止密封的隔离套，因此确保在正常运转情况下，泵送介质无任何泄漏现象，确保泵的高效率运行。

非金属磁力驱动离心泵电动的电机应适合电源三相、380V、50Hz，F级绝缘，电机防护等级IP55。

(4)快速接头、阀门及管道

次氯酸钠采用槽车卸料方式，承包人应提供用于向储罐进料的快速接头和阀门。快速接头和阀门应采用耐腐蚀工程塑料制造。

系统配套管道应采用PE100管道，管配件及阀门也采用等同材料，以使在输送介质为次氯酸钠溶液时，所选用的材料具有耐腐蚀性强、使用寿命长特点。

6.33.3 主要材料

(1)储罐

罐体	聚氯乙稀工程塑料
管道、法兰	聚氯乙稀工程塑料
操作平台	不锈钢ASTM304
爬梯	不锈钢ASTM304
紧固件	不锈钢ASTM321

(2)隔膜计量泵

泵轴	聚偏二氟乙烯（PVDF）或更好
泵体	耐腐蚀不锈钢与聚四氟乙烯
隔膜	耐腐蚀高强度工程塑料
阀门	耐腐蚀材料和聚四氟乙烯或丁晴橡胶
紧固件	ASTM321不锈钢

(3)非金属磁力驱动离心泵

泵体及过流部件	PP或PCDF耐腐蚀工程塑料
叶轮	耐腐蚀工程塑料
内、外磁缸	磁钢
紧固件	ASTM321不锈钢

(4)快速接头及阀门

快速接头	耐腐蚀工程塑料
阀门	耐腐蚀工程塑料

6.33.4 控制系统

承包人应为加氯消毒系统配套提供电气控制箱，电气控制应包括必要的液位控制等。

有关控制箱及自控仪表等详见本标书电气与仪表控制部分要求。

6.33.5 防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本技术要求3. 9的规定进行处理。

6.34 洗眼器

6.34.1 供货范围

承包人提供的洗眼器应为成品产品，供货应包括管道、阀门及安装附件等。

6.34.2 性能和结构

洗眼器为安全防护的紧急洗眼设备，当化学液体溅入眼部时，可借助洗眼器的缓冲水流迅速对眼部进行冲刷，避免眼部受损。

洗眼器为壁式结构形式，双头洗眼喷头，接水盘与壁式支架连成一体，采用膨胀螺栓方式与墙壁固定。

洗眼器喷头的出流量Q≈12 l/min，采用手动控制阀控制出水。

洗眼器的所有构件应采用ASTM304不锈钢材料制造。

6.34.3 主要材料

洗眼器接水盘、喷头	ASTM304不锈钢
管道、阀门	ASTM304不锈钢
紧固件	ASTM321不锈钢

6.34.4 防腐处理

承包人提供的设备应适用于新登污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本技术要求3.9的规定进行处理。

6.35 空压机

承包人提供的空压机应为成套装置，并需配备就地控制箱等有效和安全运行所必须的附件。

1. 性能和结构

空压机应为节能型风冷移动式空气压缩机。

空压机可以直接驱动或通过V型皮带传动，符合ISO9982。皮带轮应带有张紧机构。

空压机应装有泄压阀，避免阀门关闭等引起的压力过高，并辅助启动， 应配有输出气压表。当润滑油温度升高以及空气温度升高时，热敏开关触动报警信号。

干式过滤器/消音器应配置在每台空压机上。

驱动电机应为异步电动机，适合于电源380V，3相，50Hz，电机应为IP54保护，IC01冷却。冷却带有底脚安装的调整装置。

2. 控制系统

(1) 空压机应配备就地控制箱，户外箱体材料不锈钢ASTM321，防护等级为IP65或以上；户内箱体材料ASTM321不锈钢，防护等级为IP4X。

有关控制的要求详见电气及控制仪表相关章节。

(1)控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

就地（手动）/遥控（自动）信号

运行/停止信号

各类故障信号

(2)接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

6.36 罗茨鼓风机

6.36.1 范围

罗茨鼓风机应包括：鼓风机、电动机、进口过滤/消音器、隔音罩、放空阀、进出口弹性接头、出口止回阀和电动蝶阀、润滑油系统、及消音器、整体底座及其安装地脚螺栓、防震垫、仪表和控制系统，有效和安全运行所需的附件。

承包人应提供鼓风机性能曲线等资料。

6.36.2 性能和结构

鼓风机使用寿命不小于20年。

鼓风机与电动机直接用联轴器连结，并置于共同的底座上，每天24小时连续运转。进出风管的。进出气口方向均为水平位置，其配管法兰应按GB标准为准。

罗茨鼓风机的旋转方向，从电动机端看转子顺时针转动。运转时，鼓风机机体以及鼓风机两端轴承处的任何位置上所测得的振幅≤0.057mm。

鼓风机额定转速不超过2950r/min，轴系第一临界转速应与额定转速有足够的偏离。

鼓风机转子两端支撑轴承采用SKF及同等质量品牌滚动轴承结构，轴承的润滑采用油脂润滑。

鼓风机的总绝对效率（在设计工况点的风量和风压按20℃温度条件的换算），不允许有负的公差值。

鼓风机的噪音（包括电动机）按GB/T2888-1991标准不应高于80dB（A）。

关阀压力应高于工况风量点的出口压力。

(1) 鼓风机主机

应采用三叶叶轮型式。

机壳为剖分式，铸铁制造。

转子部分应平衡检验，动平衡精度为G2.5级。

主轴采用锻钢或优质圆钢制造，结构形式为阶梯轴，主轴须经热处理，其机械及力学性能应满足设计要求。

叶轮为球墨铸铁材料，采用键与主轴联接。

(2) 联轴器

在鼓风机与原动机之间的联轴器，选用弹性联轴器。

联轴器应带有防护罩，防护罩应易于拆卸，以便检修。

联轴器应用键与对应轴联在一起。

(3) 鼓风机辅助设备

a) 电动机

应采用风冷式卧式三相鼠笼异步感应电动机，IP54，绝缘等级F级。

电机额定功率在鼓风机的工况特性及使用温度范围内连续运转，保证不会产生过载。

电压为380v，50Hz，3相。

电机噪音（单独）应≤80dB（A）。

电机效率≥95%。

进风阀门及配管

采用手动式铸铁蝶阀。

配管压力等级1MPa。

b) 消声器

应采用在钢制筒体内装入玻璃纤维等吸音材料的型式，消声器的损失应低于1500Pa，并有明显的消声效果。

(4) 空气过滤器

承包人可根据本工艺的要求，推荐过滤器形式与规格，并配套供货。

(5) 外观、涂饰与防锈

所有零、部件的不加工表面，除有特殊规定和要求外，均应参照有关条款进行防护涂漆，鼓风机的主体及辅助管道的外观涂漆颜色。

不需涂漆的裸露加工表面不得锈蚀装运前的包装应涂防锈脂，应涂均匀。

6.36.3 主要材料

壳体	GG25铸铁或以上
叶轮	GGG50球墨铸铁
主轴	优质碳素结构钢或低合金钢
机座	GG25铸铁或以上

6.36.4 控制系统

罗茨鼓风机的操作方式应为就地手动按钮控制和PLC自动控制两种方式，控制柜置于鼓风机房内。

鼓风机的操作方式，采用自耦变压器降压起动，风量调节采用在进风管上安装电动蝶阀的方式。控制柜设有各控制按钮。

承包人应在风机轴承上加测温装置，在控制柜上显示，承包人可根据仪表显示进行手动控制。

承包人也可依据用户要求实现PLC控制，依据进风管道，压力以及温度信号来实现自动控制鼓风机的运行。

(1)控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

就地（手动）/遥控（自动）信号

运行/停止信号

各类故障信号

(2)接受厂站PLC提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令

有关控制柜材料、防护等级及控制要求详见本标书电气与仪表章节内容。

6.36.5 防腐处理

承包人提供的设备应适用于城市污水厂的腐蚀环境，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。

6.37 磁悬浮式离心鼓风机

本工程生物反应池的供氧鼓风机采用磁悬浮离心鼓风机，为国际领先的技术产品，并被工程实践证实运行可靠、性能优异，取得权威结构认证和报告并已经被证明使用。适用于污水的腐蚀环境，性能价格比合适，操作及维护简易。运行能耗低，运行寿命长、无油免维护的设计，体现投资经济效益。低噪音无摩擦的先进设计，体现环境的友好。与现场所掌握的水质条件相匹配，所有相类似的设备可以互换，遵从符合中国标准或权威的国际行业标准。

投标方所提供的磁悬浮鼓风机性能保证满足招标方提出的风机性能设计参数，保证鼓风机系统设备与现场所掌握的水质条件相匹配，在当地的气候条件下能够长期安全运行，遵从符合中国标准或权威的国际行业标准，具有质量管理及生产许可及等相关CCC强制认证，整机设计使用寿命不少于20年。

（1）投标人提供的鼓风机系统应该是功能完整的整套装置，包括出口不锈钢弹性接管、止回阀、电动蝶阀以及每台鼓风机配套的就地控制柜。

（2）投标人中标后必须提供鼓风机完整的技术参数，包括性能、材料、制造商名称等，必须提供完整的资料,包括性能曲线、说明书、用户手册等。

（3）本系统鼓风机启动必须采用变频启动方式。采用变频控制方式调节和控制运行参数。

因风机为污水处理厂核心设备，需使用Sulzer（苏尔寿）、Atlas Copco（阿特拉斯·科普柯）、KOMPRESSOREN（凯撒）或同档次品牌。

6.37.1 资料提交

投标人在投标文件中须提交下列文件（但不限于此）：

－鼓风机供货清单

－离心鼓风机及其配套设备的外型结构和尺寸，并表明安装、运行及维修所需的空间

－鼓风机技术说明书，详细说明设备的性能参数

－鼓风机的总装机功率（包括就地控制柜、电机、变频器等）

－电气图

－随机备件清单

一产品样本

6.37.2 鼓风机性能参数

现场条件及性能参数

鼓风机的形式	磁悬浮离心鼓风机
100％流量（1.013 bar、20ºC和70%相对湿度条件下）	风量160 m^3/min
压升	9.2kPa
风量调节范围	47~109.3%
单台装机功率	≤300kW
误差范围	≤±4%
鼓风机房海拔高度	5m
进口空气温度	0~ 40 ºC
进口空气湿度	＜95％
工作制	24小时连续工作
电机启动方式	变频启动
电源	400VAC ±10%, 3 相, 50Hz
绝缘等级	≥F
主机噪声(在隔音罩外1m处)	≤72dB(A)

鼓风机的形式	磁悬浮离心鼓风机
100％流量（1.013 bar、20ºC和70%相对湿度条件下）	风量66 m^3/min
压升	92kPa
风量调节范围	75.6%-111.7%
单台装机功率	≤130kW
误差范围	≤±4%
鼓风机房海拔高度	5m
进口空气温度	0~ 40 ºC
进口空气湿度	＜95％
工作制	24小时连续工作
电机启动方式	变频启动
电源	400VAC ±10%，3相，50Hz
绝缘等级	≥F
主机噪声(在隔音罩外1m处)	≤62dB(A)

6.37.3 设备结构与材质要求

6.37.3.1 总述

鼓风机应为电机驱动，磁悬浮式单级离心鼓风机，具备完整的磁悬浮轴承系统。鼓风机应配置变频器，鼓风机的风量可在50-100%范围内进行调整。每台鼓风机应配套提供完整的附件、监测系统及控制系统，提供必要的控制功能。

鼓风机在正常工作范围内应运行无振动，无异音。在供应商提供的性能曲线上任意一点运行，电机都不会过载。鼓风机的转子应进行动平衡校正，鼓风机及其附件在正常操作状态下不得产生共振。

过滤后的空气经鼓风机压缩后排到总管，每台鼓风机可根据信号要求自动控制其流量变化，起动和停

车时放空阀应能自动开关以保证无负荷起动和停车及防止发生喘振。

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

鼓风机单机运行时，根据ISO9614-2进行测试的主机噪音应不大于72dB(A)（测试应排除风管、阀门、弯头等附件的噪音影响），否则供应商应另行配置隔音罩降低噪音。投标时需提供制造商盖章证明文件和彩色样本。

鼓风机采用风冷方式冷却。为了确保在炎热的夏季鼓风机系统仍然能够经济可靠地运行且减少维护工作量和故障率，不接受任何需要冷却水的鼓风机冷却设计方案。同时电机冷却空气应排至室外，以保证在给定的室内环境条件范围内安全、可靠、稳定、连续运行。

鼓风机的设计应无需配置行车移动设备，以降低行车采购和鼓风机房土建成本。

鼓风机应具有可靠的防喘振设计。

在规定的工作条件下，鼓风机使用寿命不少于20年。

6.37.3.2 构造与材质

1) 鼓风机叶轮

鼓风机的叶轮为铝合金材质，叶片为半开式设计，三维形状，所有表面经处理。

叶轮应由铝合金整体加工制作，不得使用焊接铸造或其他钢材。

2) 电机

电机应为永磁电机，400V， 3相，整机防护等级IP33D，绝缘等级F，电机的工作方式为连续工作制。

3) 轴承

主动式磁性轴承应是利用磁性原理将鼓风机叶轮及变频电机中心轴悬浮运转，鼓风机在运行时不产生振动，无摩擦，无磨损，且免润滑、免维护，可以提高鼓风机使用寿命及降低日常保养频率。磁性轴承应配有备用电池用于断电保护，不会因突然停电或故障停机造成任何损坏。

4) 就地控制柜

每台鼓风机应配置独立的就地控制柜（含变频器），就地控制柜应符合EU的规定，户内安装。

买方为就地控制柜提供400VAC ±10%, 3 相, 50Hz的电源，卖方负责为就地控制柜内部所有配套电机及动力设备提供内部电缆。

就地控制柜内应具有短路及过载保护，并设热保护元件用于电机短路、过载保护（上述保护可通过变频器完成）；控制柜柜面上应配备中文人机界面，所有的参数设定、显示、控制等均应通过显示屏完成。控制柜显示屏设：开—停按钮，单项设备的开—停—故障指示及复位按钮等。

就地控制柜应具有保证风机安全的失效安全操作方式，即所有控制设备和仪表在故障状态下，风机不能运行。

就地控制柜应带有显示屏。鼓风机运行情况应能够实时进行监测，显示数据应包括(不限于此)：

风量

压力比

进口压力（kPa）

出口压力（kPa）

变频器输出频率（Hz）

电机扭矩（Nm）

电机电流（A）

电机电压（V）

直流回路电压（V）

电机温度（℃）

变频器温度（℃）

进口空气温度（℃）

在鼓风机的运行过程中，如果控制系统检测到故障，风机会自动报警或停机，且控制盘上会显示故障信号，故障信号能远传。

鼓风机还具有如下保护功能：

主电源的电压过载

主电源的欠压

缺相故障

进口过滤器堵塞报警

进口喘振空气温度超出规定限值

5) 主控制柜

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

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

控制原则：下级优先，当转换开关操作转换到就地控制模式时，监控系统仅能监视。

现场分为手动/自动两种控制方式。自动控制：鼓风机在主控制柜PLC控制下自动运行。鼓风机一般根据压力/空气流量信号反馈值及设定值控制开/停机。控制系统按照工艺设计要求监视和控制设备运转。

上级监控系统需实时采集到鼓风机组的运行工况。

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

测量仪表

鼓风机及进/出风管处应安装以下测量仪表：

- 入口过滤器压差计
- 进口压力传感器
- 出口压力传感器
- 轴承位置传感器
- 进口喘振温度传感器
- 主电机线圈温度传感器

6) 主控制柜与厂级监控系统的联调

进行系统联调时，卖方应派专业工程师到现场配合调试鼓风机主控柜PLC与厂级监控系统的双向通讯和厂级监控系统对该设备的监控。

7）断电保护

磁悬浮离心鼓风机对磁性轴承控制器（以下简称MBC）提供以下保护：

当主电源断电时，标准内置的UPS电池会向MBC供电，直至轴转速降到安全转速并降到安全轴承。该UPS由监控系统进行实时监控，确保电池在断电时能及时供电。

8）配套附件

- 进口空气过滤器

每台鼓风机提供1个进口过滤器，

正方形或长方形的可置换滤料组件使得移动和更换过滤组件更简单。

空气经进口过滤器后可提供洁净的过滤空气于污水反应池中。其过滤标准达到欧洲G4标准。

进口过滤器处设进口压差表。

- 出口柔性接头

每台鼓风机配有不锈钢出口柔性接头，此柔性件将减轻热胀应力、管线系统的收缩和由鼓风机引起的管线振动，柔性接头压力等级为PN10。

- 止回阀

每台鼓风机提供一个法兰连接的止回阀，其构造适合于空气流体的使用及操作。在鼓风机额定流量出风时其压损不大于1200Pa。

止回阀阀体、阀板材质为铸铁，阀密封为弹性密封，阀板以阀轴来支撑。阀轴材质为不锈钢。

阀体采用夹式且阀两侧为平面装于两法兰间，阀可承受鼓风机出口压力及高达150℃的温度。

- 手动蝶阀

每台鼓风机设有手动出口蝶阀，用于维修时隔离风机与管道。

阀体采用优质铸铁，阀板材质为不锈钢，密封圈采用EPDM（三元乙丙胶）。最高使用温度为120℃。

6.37.3.3 工厂试验

每台鼓风机出厂前均应进行试验，以确定其整个性能范围内的机械和空气动力学性能满足要求。每台鼓风机的测试应按照ISO5389规范进行性能测试在制造厂内进行，以检验流量/压力/功率值。

6.37.3.4 安装要求

鼓风机和电机应根据制造厂提供的说明书进行设备安装及检验。

所有管道必须有适当的支承以免管道应力和力矩作用在鼓风机法兰上，鼓风机应根据制造商的建议安装在平整的水泥基础上。

旁通管路的阀门应设有单独的支撑。

全部安装完成后，并确认具备试车条件时才能进行试车。

6.37.3.5 现场调试及验收

鼓风机制造商应派具有丰富安装调试经验的代表去检验安装情况和监督指导。

当鼓风机、电机、控制系统及所有附件安装完毕后，每台鼓风机均应在实际运行条件下进行现场验收试验。该试验由鼓风机制造商代表在有用户及其工程师在场的情况下进行。

应在鼓风机负荷测试之前进行充分的(2小时以上)　无负荷运转测试，并按规格书进行全范围运转测试。现场验收试验应证明鼓风机在任何情况下都保证：

- 安装和运输过程中无损坏
- 安装正确
- 无机械缺陷
- 对中良好
- 连接正确
- 无过热部件
- 无异常振动和噪音
- 无过载部件
- 无漏气、漏油
- 保护装置灵敏、可靠

现场验收试验及试验步骤应由双方共同安排。合同方应就试验步骤与用户形成共识，且试验不能妨碍现场设施的正常运行。

制造商专家应在检查安装情况及进行现场试验时，指导用户及其工程师如何启动、停止、维护鼓风机及故障检修。

6.37.4 设计性能和现场条件

6.38 自动卷帘式空气过滤器

6.38.1 范围

承包人提供的自动卷绕式空气过滤器主要用于鼓风机房进风口的空气过滤，自动卷绕式空气过滤器应是装配完整的成套设备，其供货范围应包括上箱、下箱、立柱、挡料栏、压料栏、滤材、传动机构、控制箱、电缆及必要的安装附件。

承包人应为自动卷绕式空气过滤器配套安装用所有附件与紧固件，并应符合3.6、3.7的技术要求。

6.38.2 结构与形式

自动卷绕式空气过滤器应采用丙纶纤维为过滤介质，以过滤器前后压差为传感信号而进行自动控制更换滤材的一种空气除尘设备，当滤料被空气中的灰尘阻塞不能满足使用要求时，压差传感器应能将信号发送至控制系统，此时传动机构将自动卷绕滤料，将新过滤面平覆在进风口，直到初阻力达到设定值。

承包人提供的自动卷绕式空气过滤器应达到如下除尘效果：

尘埃颗粒直径≤1μm的，计数去除效率η≥70%；

尘埃颗粒直径≤3μm的，计数去除效率η≥80%；

尘埃颗粒直径≤8μm的，计数去除效率η≥95%；

风 速：v≈2.2~2.5m/s；

初阻力：60~80Pa；

压差值：≤270 Pa；

容尘量：≥200g/m^2。

1) 上箱

上箱用于存放洁净的滤材，滤材由箱体下方引出，箱体内设有限位快，用于触动限位开关和增加滤材的摩阻力，避免滤料因自重而下滑脱卷。上箱采用碳钢材料经除锈喷涂防腐涂料处理。

2) 下箱

下箱用于存放污染滤材，由下料辊轴、传动轴、链轮、连接轴及滤材的压料板组成，下料轴应具有弹性轴头，以方便和更换滤料。

3) 立柱

立柱主要用于滤料在吸风条件下稳固地支撑，高度由承包人根据招标附图进风口的尺寸要求设定。

立柱采用碳钢型材制造，外表应进行除锈和涂刷防腐涂料处理。

4) 挡料栏

挡料栏与立柱连接为一体，在风的负荷下支撑滤材，以形成一有效的平面，阻挡空气中的尘埃。

5) 压料栏

压料栏应可防止因风机回风而引起的滤材移位，当滤材阻力大于设定值时，滤材应能在挡料与压料栏中平稳移动。

6) 过滤材料

过滤材料应采用过滤效率高、容尘量大、透气性好的丙纶纤维材料，滤材厚度δ≈20~25mm，容尘量＞200g/m²，滤材应可通过冲洗反复使用。

7) 传动机构

传动机构主要作滤材的卷绕，驱动电机应满足三相、380V、50Hz，电机防护等级为IP55，电机输出转速不大于1450r/min。

传动机构应与压力传感器等控制系统进行联动。

6.38.3 引用与执行标准

GB50231-2009	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB50334-2017	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》

6.38.4 主要材料

上箱	Q235A碳钢
下箱	Q235A碳钢
立柱	Q235A碳钢
挡料栏	Q235A碳钢
压料栏	Q235A碳钢
滤材	丙纶纤维
紧固件	ASTM321不锈钢

6.38.5 控制系统

承包人应配套电气控制箱以及由控制箱至设备电机的控制与动力电缆。

有关控制箱及自控仪表等详见本标书电气与仪表控制部分要求。

(1)控制柜应向厂站PLC控制系统至少提供(包括但不限于)如下通讯信号：

空气过滤器卷帘用尽信号

运行/停止信号

各类故障信号

6.38.6 防腐蚀

承包人提供的设备材料应适用于城市污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按标书3.9的规定进行处理。

6.39 污泥浓缩脱水系统（性能包）

6.39.1 总述

本节规定了污泥脱水系统设备的设计、制造、工厂试验的技术要求。

待处理的污泥由管道接入污泥进料系统输入端，流量变频无级可调，通过流量计计量后输入污泥脱水主机（卧螺离心机），达到最佳进料量。

整套装置的加药、进料、污泥输送及主机的运行状况电气控制箱检测、控制，使该装置成为全自动、智能型的成套操作单元。

6.39.2 供货范围和资质要求

标准化的外观、运行、维修、备品备件以及制造商服务，所提供的污泥脱水设备必须是离心机制造商的成套产品，采用独资或进口产品。

提供的离心浓缩脱水机应采用国际著名品牌产品。该设备的制造商应有不少于10年生产同类产品的经验，具有至少1个成功运行三年以上的工程实例，并提供相应证明材料。

6.39.3 参考标准

所提供的设备，其设计制造验将符合以下标准之一，或不低于下列标准的其他国际标准：

GB 中国国家标准

AGMA 美国齿轮制造商协会

AISI 美国钢铁学会

AS 澳大利亚标准协会

ASTM 美国测试与材料学会

IEC 国际电工委员会

DIN 德国工业标准

ISO 国际标准化组织

6.39.4 资料提交

本工程新增3套离心浓缩脱水机和配套污泥切割机、进泥泵及加药泵。

a.提供设备须与现场土建条件相符合。

b.脱水污泥为常规活性污泥法处理污泥。

c.单台脱水机混合污泥量为90m³/h，进泥平均含固率0.7%，聚凝剂投加量应≤6kg/t.ds，固形物（SS）回收率应大于95%。

d.脱水污泥含水率≤80％

e.脱水机每天工作按14小时计。

6.39.5 污泥工艺参数

单机处理污泥量： ≥80~90m³/h

进泥浓度： 约0.7%

泥饼含固率： ≥20%

絮凝剂耗量： 3－6公斤/吨干泥

固体回收率： ≥95%

离心脱水机的主要技术参数必须满足：

转鼓内径： ≥550mm

长径比：　　≥4.0

转鼓转速：　　≥2700rpm

分离因素：　　≥2700g

进口行星齿轮差速器扭矩：≥8000NM

螺旋锥角：　　≥15^0

电机功率：　　主电机：　约75KW(380V AC 50Hz)；

辅助电机: 约22KW(380V AC 50Hz)；

电机品牌：　　ABB或WEG

电机保护等级：　　IP55

绝缘等级　　F

6.39.6 设备要求

污泥离心脱水系统主要设备包括污泥切割机、进泥转子泵、离心污泥脱水机、絮凝剂制备及加药设备，本系统应由制造商深化设计和供应的成套系统。

- 系统中各设备运行能协调匹配，可靠工作、稳定运行。
- 管路将根据现场实际情况进行详细布置设计。
- 控制方式为PLC就地及远程控制，预留与厂区主站PLC通讯的接口，以保证系统运行稳定可靠。
- 絮凝制制备装置的能力应满足脱水机需求，并留有一定的余量。
- 离心脱水机应充分考虑臭气问题，应采取可靠措施对设备进行密封并设置收集口。

6.39.6.1　性能结构和材料

A. 离心浓缩脱水一体机

1）离心机与污泥接触的部件应耐磨、耐腐蚀，离心机与转鼓相配的螺旋输送器应采用双相不锈钢或以上制成，并采用喷涂碳化钨保护。

2）离心机的转鼓应采用双相不锈钢或以上整体离心浇铸。制造商应出示离心浇铸的证明文件，其中含化学分析和强度特性测试报告,转鼓内径≥640mm，长径比≥4。

3）污泥排出口应配有可更换的碳化钨或炭质合金钢耐磨衬套，螺旋叶片刮泥部位应采用碳化钨涂层保护。

4）离心机的转鼓内壁配有纵向不锈钢条或凹槽，以防止固相粒子在转鼓内壁滑动而引起转鼓内壁磨损的措施。

5）转鼓与螺旋输送器之间的差速，采用可靠的多级行星齿轮双变频独立驱动、自动差速调控方式，差速调节精度值<0.1转/分。

螺旋独立驱动系统必须具备以下3点特性：

①停机时，转筒电机可先行停机，螺旋将剩余在转筒内的残余污泥全部推出离心机外后，再停止螺旋运行。离心机在停机开机时应十分平稳，消除由于残余污泥停留在离心机转筒内造成的在开机停机时的不平衡震动。

②离心机在必要时（如由于断电等因素引起堵塞现象），在转筒停止状态下，可单独驱动螺旋并可将堵在转筒内的污泥推出离心机外，无须拆机清除污泥。

螺旋驱动电机将所供的能量直接作用于螺旋推料，无止动能量，达到节能运行目的。

③采用独立推料驱动，当离心机停机时，螺旋继续保持着卸料扭矩，将剩留残泥全部推出离心机后停止运行，以达到节省清洗水的目的。

6）螺旋与转鼓同轴安装。螺旋由双相不锈钢或更好材质制成，螺旋叶片边缘采用碳化钨耐磨涂层作为耐磨保护。

7）螺旋的工作寿命(维修周期)不低于30000小时。

8）主电机配有过热保护。在任何正常运行的条件下电机不应该超过离心机铭牌上所标示的负荷。

9）变频器应采用可靠性高的知名品牌变频器。

10）主电机和差速电机采用变频启动和调速方式，以避免负载的冲击。

11）所有的旋转部件装于密闭壳体中，保证全密闭以最大限度降低噪音等级。机壳的底部包含清液和泥饼排出口的连接法兰。污泥排出口周围装配有耐磨衬套，以防止固体排出口磨损并降低噪音等级。

12）机架由空心钢梁焊接而成，并涂有底漆、中层、面漆。离心机地脚还配备减振器。

13）螺旋输送器应采用开放式的，可以从4个方向对转鼓输送料浆，从而使得污泥进料点可以在转鼓内任意位置上连续移动、可调，并获得螺旋输送器较好的机械性能。

14）离心机的转鼓及螺旋输送器均应与出厂前通过严格动态平衡试验及调整。

15）离心机应装有超载报警、震动报警及相关的自动停车装置，装有过载保护的转距控制装置。

16）离心机应有无级变速系统，能够实时监测离心机内部扭矩的变化，可以实现连续全自动调节螺旋和转鼓之间的转速差。

17）离心机应有不锈钢制造的污泥排出口和上清液排出口的法兰连接装置，能分别与污泥无轴螺旋输送机和上清液排出管道接连。

18）转鼓的固相排出口配有可更换的硬质合金钢或碳化钨耐磨保护。

19）在转鼓的大端应该装配有可调节的堰板，以调节转鼓内的液层深度,保证分离效果。该堰板应为能量回收式节能型设计，需提供技术证明文件，可以在设备正常运行时大幅度的降低能耗。

20）污泥的出料口处应设有污泥刮板装置，可以连续地将干泥刮下来，保证排泥顺畅，以避免污泥堵塞固相出口。

21）脱水机应有良好的减震措施，包括机座的避震装置、进泥管、污泥排出口和上清液排出口的避震连接装置。

22）脱水机主机及配套螺旋输送器应完全密封并设置臭气排放管道连接口。

材质要求：所有与物料接触的转动部件均采耐蚀耐磨损的优质不锈钢。

转鼓：双相不锈钢DIN1.4470离心浇铸及以上

螺旋输送器：DIN1.4470不锈钢及以上，叶片推泥部位采用喷涂碳化钨耐磨涂层。

机架：碳钢涂防腐底漆和面漆及以上

机罩：316不锈钢及以上

螺栓、螺母和垫圈：不锈钢304及以上

密封垫：丁腈橡胶NBR及以上。

6.39.7 辅助设备

6.39.7.1 污泥进泥泵

1）供货范围

污泥进泥泵应容积式累进腔式螺杆泵。污泥螺杆泵应具有单螺旋型线金属转子, 其横截面为圆形, 旋转于具有内双螺旋型线的橡胶定子中，定子螺距两倍于转子，具有自吸能力，需要时可正反向运动。

泵适合于变频器调节流量，流量调节范围0~100%；介质粘度为1000cps，泵转速不超过250r/min，以便最大限度提高设备是使用寿命。

承包人提供的污泥进泥泵应为成套装置，并需配备就地控制箱、动力与控制电缆等有效和安全运行所必须的附件。

应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

2）性能和结构

污泥泵应采用偏心单螺杆泵，泵的无故障累积运行时间大于20000h。

定子橡胶应与壳体牢固结合，其工作面不应有接缝、接痕、气孔和裂缝等缺陷。

定子工作寿命不低于8000h。

轴承的温升应不超过环境温度35℃，其极限温度不应超过80℃。

轴承采用机械和填料密封，两种密封装置应能互换，轴封处应设有泄漏回收装置。

泵的吸入和排出口的法兰结构尺寸应符合ISO标准。

泵在额定工况下工作时，全振幅不得大于0.055mm（55μm）。

泵的噪声值应不超过70dB（A）。

泵的外壳材料为铸铁，旋转部件材料为ASTM316不锈钢或更好材料，螺杆材料为耐蚀硬质合金钢，定子材料为硬质耐磨橡胶，所有连接附件、地脚螺栓材料为不锈钢。

承受液体压力的零部件，应按1.5倍的工作压力进行水压试验，压力持续时间不少于10min。在试压过程中不应有渗漏现象。

电机应采用变频调速（配有变频器装置），电机额定功率应超过最大预期工作负荷至少10%。

电机应具有电流保护功能，电机防护等级为IP55，绝缘等级为F。

3）主要材料

壳体　　GG25铸铁或以上

旋转部件　ASTM316不锈钢

螺杆　　耐蚀硬质合金钢

定子　　硬质耐磨橡胶

紧固件　　ASTM321不锈钢

4）电气控制

污泥螺杆泵应与系统设备配套进行自动或单机手动控制，单独控制为就地操作按钮、远程信号显示，所有这些安装在户外型密闭式终端控制箱中，并提供控制电缆及安装附件。

控制箱内应包括电子式流量控制系统、故障监控系统等。电子流量控制系统应能接受外部输入的4~20mA的电流信号并可通过键盘调节泵速进行定量调节和控制。

有关控制箱及控制要求详见本技术规定电气和仪表控制部分的条款要求。

5）防腐处理

制造螺杆泵的全部材料应适用于污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本技术要求3.9的规定进行处理。

6.39.7.2 污泥切割机

1）范围

承包人污泥切割机应是管道式湿式双轴叶轮切割结构形式，低转速差速旋转、高扭矩输出，铸钢壳体，工具钢刀，切割机的输出转速不超过70r/min。

承包人应为污泥切割机配套安装用所有附件与紧固件，并应符合3.6、3.7的技术要求。

2）性能和结构

污泥切割机的驱动轴上交错串接刀片和中间隔片，每一刀片为7齿结构，所有齿均与轴心线平行。

污泥切割机的轴均按悬臂原理设计，仅有位于主轴承箱内的一对滚珠轴承；机械密封起到保护滚珠轴承的作用；刀具室的底端无需密封及轴承；

刀具室的出口尺寸可变，以适应不同的法兰接口标准，公称内径最大至150mm（6"），管螺纹最大至4"；

污泥切割机减速装置的齿轮强度应按ISO、DIN标准设计，服务系数≥2.0，齿轮材料为合金钢渗碳处理，表面硬度不低于HRC58~62，轴承寿命（B10）不小于100000小时。电机应适合电源380V、三相、防护等级IP55，F级绝缘。

污泥切割机应设有过载保护装置，并应提供自动反转堵塞物清除及自动恢复功能，短时内连续发生三次堵塞则应自动停机。

3）主要材料

轴　　高性能合金钢

刀片及隔片　　铬/钼合金材质

壳体　　铸铁、不锈钢或青铜

机械密封　　表面碳化钨

4）控制系统

污泥切割机应与系统设备配套进行自动或单机手动控制。

有关控制箱及自控仪表等要求，见本标书电气与仪表控制部分的条款要求。

5）防腐处理

承包人提供的设备材料应适用于污水厂的腐蚀环境，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。

6.39.7.3 污泥缓冲罐

浓缩后污泥的临时性储罐，带有压力式液位感应装置，及时安全自动调节浓缩出泥泵的开启。罐的材质为不锈钢304。

承包人应配套提供污泥缓冲罐安装用的所有附件和紧固件。

污泥缓冲罐应与污泥离心浓缩机、出泥泵实现联动控制。

6.39.7.4 通用阀门

1、范围

承包人提供的阀门包括电动闸阀、止回阀、球阀及所有安装用附件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3.6、3.7的技术要求。

2、引用与执行标准

《通用阀门标志》 GB12220-89

《通用阀门灰铸铁技术条件》 GB12226-2005

《通用阀门法兰和对夹连接蝶阀》 GB12238-2008

《通用阀门压力试验》 GB/T13927-2008

《金属阀门结构长度》 GB12221-2005

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB50231-2009

3、阀门类型

1）刀闸阀

闸阀应为铸铁阀体的双法兰阀门，采用包胶弹性门体结构形式，填料函、轴、螺母和轴衬均应采用有色金属制成。除非另有规定。闸阀应按中国标准GB制造。阀门应具有带外螺纹的升杆式轴，按顺时针方向转动为关闭。除小口径之外，采用暗杆式闸阀，必须经业主批准。

2）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。

3）性能与机构

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

所有阀门应带有一个编号或标牌，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，手轮最大操作力不大于150N。

4）阀门材料

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。

5）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并得到监理工程师的同意。

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" 型钓子或链条钩住圆盘中心小孔挂在阀杆上。

承包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。

6）阀门驱动装置

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<150N；

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。

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。

7）阀门测试

阀门测试应符合GB4981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。

承包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。

阀体测试压力为额定压力的1.5倍。

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。

8）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，承包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。

6.39.8 防腐

制造设备的全部材料应适用于污水厂的腐蚀环境，未经保护或非防腐性材料，应按基本要求的有关条款的规定进行处理。

6.40 污泥储存和输送系统

所选用的柱塞泵和料仓成套装置的供货范围包含从脱水机房的脱水污泥螺旋输送机出口闸板阀到污泥

料仓卸料阀出口的全部设备、材料，包括范围内设备材料的供货、安装及联动控制。包括以下部分：

（1）柱塞泵成套装置

至少应包括：装配完整的2套液压柱塞泵系统（含螺旋给料机，液压柱塞泵及必要附件）、配套液压动力站、污泥缓冲料斗、污泥缓冲料斗雷达物位计、电气设备和自控仪表设备以及使整套设备安全、有效及可靠运行所需的附件、紧固件、备品备件。

（2）污泥料仓及配套装置

至少应包括（但不限于所列）：装配完整的3套污泥料仓（含卸料刀闸阀、破拱滑架装置、料仓卸料螺旋及必要附件）、配套液压动力站、料仓液位计、自动润滑装置、电气设备和自控仪表设备以及使整套设备安全、有效及可靠运行所需的附件、紧固件、备品备件。

投标人需保证从柱塞泵污泥缓冲料斗进料口到料仓出料口之间的系统持续稳定运行。液压柱塞泵装置设置2套，料仓设置3套。

投标人提供的设备必须是供货商的全新产品。应统一由柱塞泵供应商集成整个柱塞泵、污泥料仓系统以及附属设备材料的供应，中标后应提供二次设计的工艺、电气、自动化设计图，但不得改变原的总体设计，并和厂区自动化控制形成系统。

即使供货设备清单中未列出，全套安全、有效及可靠运行所需的附件、紧固件、备品备件、专用工具等供应商也应负责提供，并负责全套设备组装及调试。

供应商必须保证整个污泥储存与输送系统能正常、稳定运行，若出现污泥无法输送等情况，供应商须第一时间给出解决办法并现场处理以保证系统正常和稳定运行。

供应商必须保证所提供的整套设备能够达到招标文件的要求、满足各项使用功能。对设备清单和招标图中未列出、但使用时需要的设备，供应商必须列明，并要将该部分的价格计入投标总价，否则视为免费提供。所有设备、管道、阀门及安装工程量等必须在投标文件中注明单价。

本项目柱塞泵、料仓系统要求供应商现场安装、提交安装完毕的证明，并协助进行调试运行，进行启动前的培训和现场培训工作。

6.40.1 设计与现场条件

污泥料仓数量为3套125立方米容积，输送含水率80%内污泥的污泥柱塞泵2套。

供货人对污泥储存系统的设计位置布置，应符合相关招标图的要求。

料仓应为全封闭形式。

6.40.2 技术要求

a.脱水污泥从污泥脱水机出来后，卸料至无轴螺旋输送机，无轴螺旋输送机将脱水污泥卸料至旋喂料器上的污泥缓冲料斗内；

b.污泥缓冲料斗配备雷达料位计，当料斗达到高位时，料位计发出信号并在控制台报警，说明柱塞泵及随后的设备可能出现问题；当料斗达到低位时，料位计发出信号在控制台报警，同时，泵自动停机；说明无轴螺旋输送机或脱水机可能出现问题，未按规定给料；

c.与接料斗连接的螺旋喂料器，将污泥推进液压柱塞式输送泵的料缸内。螺旋喂料器将污泥推进泵料斗的同时，螺旋叶片相互之间起到叶片的自清洁作用；

d.液压柱塞式输送泵由液压动力站驱动，配套相应的控制柜以及控制系统；

e.液压柱塞式泵出料口处的污泥通过污泥管输送至污泥料仓；

f.污泥料仓内的污泥通过破拱滑架、卸料螺旋，在液压刀闸阀开启后进入泥车外运；

g.关于系统信号控制，所有设备的状态信号及控制信号应可通过安全可靠的硬接线形式将信号送至上级站。

1、柱塞泵系统设备性能和结构特点要求

（1）缓冲料斗、雷达料位计

缓冲料斗安装于给料机上方，作为柱塞泵系统缓冲。承包人根据招标图纸核算料斗高度；壁厚≥8mm。料斗容积与螺旋喂料器配套，料斗配装一个法兰连接的雷达料位计，高、底位报警并带有快速开启的检查窗。设备供应商应保证柱塞泵的启停及出泥量与料位计的料位联动。

承包人须采取有效措施防止因污泥飞溅对探头造成影响。

（2）螺旋喂料器

性能：＞10m³/hr

螺旋喂料机为有轴螺旋结构。螺旋叶片厚度不得小于6mm；螺旋槽体内衬金属耐磨板；螺旋喂料器应配备运行监测功能并共用柱塞泵的自动润滑装置。

（3）液压柱塞泵

污泥柱塞式输送泵应采用全液压驱动双缸柱塞泵的型式，双柱塞泵缸的转换形式为提升阀，以最大限度地提高泵缸的进料效果，以及减少磨损接触面，从而减少因更换部件而造成的停机时间。污泥柱塞泵物料缸直径≥180mm，差动缸直径≥125mm，单缸冲程长度≥1000mm。

污泥泵缸体两个竖直放置。

两个泵送缸体,水箱,双液压驱动缸体,活塞（丁腈橡胶），进出料为四个提升阀（吸入阀两个，排出阀两个）及配套的四个阀的液压缸。

干污泥泵液压控制块应安装在泵体上以保证干污泥泵反应速度，干泥泵通过安装在泵体上的液压控制块进行往复切换动作，并附液压原理图予以说明。干污泥泵的液压驱动包为电动液压装置，输出量无级变量。

柱塞泵应采用自动润滑装置。通过油泵将润滑脂/油泵送至柱塞泵及喂料器的润滑点，不得采用油杯类润滑方式和手动润滑方式。

技术参数

输送物：脱水污泥（含固量为20%）

连续工作时的最小工作压力：≥4MPa（由承包商核算）

工作时间：可连续运行

输送量：≥ 10m³/hr（调节范围10-100%）

设计管道压力损失：投标人应根据所提供的管道及距离结合招标图纸自行计算所选用柱塞泵的压力（压力损失）。如所选用的柱塞泵的压力将来满足不了输泥的要求，则投标人必须免费全部更换。鉴于本项目污泥情况，承包人进行选型计算时，应按照脱水污泥含固率20％且柱塞泵进料效率不得高于80％计算。承包人需提供选型计算书和压力计算书备查。

（4）柱塞泵液压动力站

功率：≥30kW

电压：380V/50Hz

油箱容积:≥300L (承包人提供首期液压油)

柱塞泵液压动力站应为开式液压系统，为保证油泵吸入效率，液压油箱应置于电机及油泵上部，并配备独立的液压油冷却器。

液压动力站配有机架，带有显示驱动点压力及油压的就地仪表。

液压装置的油泵、油箱、油过滤器、各类控制阀、各类指示仪表和配电系统应为一成套装置，并应具备可靠的过载保护回路，在任何工况条件下均能安全、有效和可靠运行，不会使液压装置受到破坏。所有液压元件不得泄露，动密封处的密封件使用寿命应大于8000小时。

液压管，管道接头均为法兰连接管道，内壁应清洁光滑。

管路可沿钢架，平台背面或地面敷设，支架间距不大于1000mm。

承包商应提供液压油的技术要求，具有较好的抗磨特性及合适粘度，油料污染等级不大于ISO4406的19／16号。液压站应带首次液压油。

距离1米处测得的单台设备和电机的噪音值不得超过85dB(A)。

2、污泥料仓系统设备性能和结构特点要求

污泥料仓采用钢结构圆筒形平底结构、污泥靠重力下落。储存料仓的顶部需加盖密封，预留污泥管道连接法兰和除臭系统连接法兰；通过破拱滑架装置将污泥输送至螺旋卸料机并最终卸车外运。破拱滑架装置应采用液压驱动，于仓底往复运动。仓顶应安装超声波料位计，监控污泥料位，并提供超高位，高位，低位和超低位报警，并能够通过控制系统与相关设备联动。料仓安装于钢结构支架上，并设置平台、走道和爬梯，便于至设备的维修点进行检修保养。料仓底至地坪的高度应考虑螺旋的安装高度及卡车外运的操作空间。在料仓顶部预留DN200、300臭气排放管道的法兰接口和盲盖板。筒仓顶部设置一个600mm人孔，侧壁有DN800检修人孔。

承包人必须保证整个料仓系统能统一、协调运行。承包人必须保证脱水污泥在任何下落或卸料过程中（连续或间接卸料），不得产生“架桥”的现象，而造成卸料失效；破拱滑架装置，必须具有足够的推力和强度，以往复运动的方式强制性地将污泥导入螺旋卸料机排出。

（1）污泥料仓

料仓钢结构技术规格：

料仓有效容积：≥125m^3

底面尺寸：直径6m

仓底距地面距离：≥4m

仓体采用焊接；结构支撑件之间应采用高强度螺栓连接或焊接；

（2）破拱滑架

破拱滑架采用钢结构加工，与仓底往复运动；滑架导向装置应安装于料仓侧壁，不得在卸料螺旋法兰开口处设置滑架导向装置；

活塞杆应采用高强钢制造，杆的表面硬度不低于HB800，在最大工作负荷条件下，杆抗拉、抗弯强度的安全系数不小于5。

活塞缸采用无缝钢管制造，应具有足够的强度和刚度，足以承受液压力、负载力和意外的冲击力，并

保证柱塞缸的密封性、运动平稳性和耐用性。

所有紧固件必须采用高强度结构钢制造。

活塞杆与仓体之间采用填料函形式密封，并预留润滑接口，由料仓自动润滑装置进行润滑；

（3）雷达料位计

雷达料位计安装于料仓顶部，进行料仓泥位连续监控； 探头配有隔离套筒，预留冲洗接口。

（4）自动润滑装置

润滑卸料螺旋和破拱滑架的主要润滑点；每套自动润滑装置配备1套高压注油泵，由继电器控制，通过分配器将润滑脂送至所有润滑点。自带堵塞故障报警。润滑脂采用锂基脂。不得采用油杯类润滑方式和手动润滑方式。

（5）卸料螺旋输送机

卸料螺旋输送机安装与料仓底部，采用单轴异向形式，由螺旋中部出料装车；电机驱动，无需变频；槽体内衬尼龙；

螺旋直径≥400mm， 转速≤20pm；螺旋开口法兰长度不得低于4m；

（6）卸料闸板阀及蓄能保护器

卸料闸板阀采用滑动闸板阀形式，液压驱动，以实现快速启闭；闸板应采用SS304不锈钢材质；同时，需配备蓄能保护器，可在卸料闸板阀开启并出现停电事故状态下，主动迅速关闭闸板阀；

（7）料仓液压动力站

驱动破拱滑架和卸料闸板阀。其规格参数：

装机功率≥11kW

电压：380 V / 50Hz

油箱容积≥110 L

液压动力站配有机架，带有显示驱动点压力及油压的就地仪表。

液压装置的油泵、油箱、油过滤器、各类控制阀、各类指示仪表和配电系统应为一成套装置，并应具备可靠的过载保护回路，在任何工况条件下均能安全、有效和可靠运行，不会使液压装置受到破坏。所有液压元件不得泄露，动密封处的密封件使用寿命应大于8000小时。

液压管，管道接头均为法兰连接管道，内壁应清洁光滑。

管路可沿钢架，平台背面或地面敷设，支架间距不大于1000mm。

承包商应提供液压油的技术要求，具有较好的抗磨特性及合适粘度，油料污染等级不大于ISO4406的19 / 16号。液压站应带首次液压油；

为保证污泥料仓系统整体稳定、可靠，核心设备（液压动力站、破拱滑架）须采用：施维英（Schwing）、斯必拉克（SBILAK）、普茨迈斯特（Putzmeister）等进口档次。

（8）污泥输送管道

由液压柱塞泵至储存料仓间的管道，长度约最长50米，具体长度承包人自行核定。

污泥输送管道管径及压力要求：DN250，压力不低于4MPa，管道弯头转弯半径不得低于五倍管道直径。

（9）电气系统

为维护全厂设备、材料的一致性，并考虑运行维护的安全、方便，厂家配套电气设备型式、设备内部断路器、接触器和热继电器、电涌保护器及其后备保护等主要元器件需选择与污水厂电气系统一致的品牌，

并满足相关电气设备招标技术规范内相关要求。

本期工程脱水机房内新招2套污泥柱塞泵系统。每套柱塞泵系统应单独配置一组电控柜，电控柜应为柱塞泵、液压装置等配套设备提供电源、控制、显示报警，以确保柱塞泵系统的安全运行。用户为每组电控柜提供一路电源，保证每套系统均可安全可靠运行。

料仓系统应配置一台电控箱（带PLC控制单元），电控箱应为料仓系统、滑架等设备提供电源、控制、显示报警等，以确保料仓系统的安全运行。料仓统电控箱与料仓系统一体化设计，用户提供一路电源至料仓系统电控箱。

柱塞泵、料仓系统配套全部电气及控制设备。

当遇紧急情况需急停时，机身应设有急停按钮，按下急停按钮即可实现整机停止工作。

电控柜内需加装满足国家规范要求的防浪涌保护器及浪涌保护器专用后备保护。限制瞬态过电压，将电压控制在一个安全的水平上。

电控柜（箱）内一次系统设计需满足国家规范要求。总进线应设置符合规范要求的总开关。电控柜（箱）内总进线、变频设备电动机一次回路应配置三相多功能电力仪表（与全厂品牌一致），大于18.5kW的直接启动电动机一次回路配置多功能电力仪表。

厂家提供的所有电控设备应能适应脱水机房特殊的环境要求。

厂家所提供的电控设备，均需考虑防止受潮湿的影响，具有卓越的耐候耐久性、保色保光性、防腐蚀性，具有防湿热、防霉菌等功能。

电控柜除满足上述要求外，还需满足下述要求：

电控柜（箱）应具有良好的通风装置。

主要技术参数

三相五线制TN-S系统

额定工作电压：0.4KV

额定工作频率：50Hz

额定绝缘电压：660VAC

主母线最大工作电流：根据受控设备容量定

环境温度：-5℃-- 40℃

相对湿度：小于40℃条件下，最大95%

6.40.3 控制系统

为维护全厂设备、材料的一致性，并考虑运行维护的安全、方便，厂家配套的自控设备、仪表等需选择与污水厂自控系统一致的品牌，并满足相关自控设备招标技术规范内相关要求。

柱塞泵、料仓系统的操作方式为就地手动和远程自动控制两种方式。柱塞泵、料仓系统应与污泥脱水机及无轴螺旋输送机实现安全联锁控制。在远程自动操作方式下，柱塞泵、料仓系统可以由污水厂自控系统远程操作运行、停止。

柱塞泵系统配套现场控制柜应包括螺旋喂料器、污泥柱塞式输送泵、液压动力包的运行、停止控制，事故急停，泵安全联锁保护等控制功能。料仓系统现场控制柜应包括卸料刀闸阀、破拱滑架装置、料仓卸料螺旋及配套液压动力站的运行、停止控制，事故急停，安全联锁保护等控制功能。现场控制柜（包含在本设

备招标供应范围内）必须采用可编程序控制器，并配置10/100M自适应工业以太网接口模块。

现场控制柜内PLC控制器应选择与污水厂自控系统一致的品牌。

远程监控信号。

现场控制柜通过10/100M自适应工业以太网接口模块与污水厂现场分控站通信，接受污水厂现场分控站提供的远程控制信号运行/停止（或开/关）命令。

6.40.4 材质及防腐

（1）材质

除技术文件明确规定的主要部件材质外，供货商应根据设备的使用环境及自身制造经验，合理确定设备其它部件材质。

制造商应根据设备出厂要求，对暴露于空气中的设备及备品备件中的金属表面做防腐喷涂。

（2）防腐与涂装

在污泥柱塞泵系统的防腐处理上，除不锈钢外，污泥柱塞泵及辅件的表面喷砂处理为Sa2.5，环氧树脂/锌粉底二度20μm，无铅底漆内涂层二度30μm，高亮泽丙烯酸漆表漆二度60μm，总干漆膜厚度110μm。对于钢结构平台、栏杆、铁梯表面处理与油漆系统参见料仓的规定。

在料仓与钢结构的防腐处理上，除不锈钢外，仓体内部的表面喷砂处理为Sa2.5，涂环氧防锈底漆60μm，环氧防锈面漆二度240μm，总干膜厚度300μm。料仓外表的表面喷砂处理为Sa2.5，涂环氧防锈底漆60μm，环氧防锈面漆二度120μm，总干膜厚度180μm。

防护涂层外观质量要求，颗粒微小均匀，不允许有漏涂、气泡、变色及其他使用上的不良缺陷，也不允许存在沉积物、附着物等缺陷。

6.40.5 安装和检验

（1）参考标准

a.GB50231-1998　　机械设备安装工程施工及验收通用规范

b.GB50221-1995　　钢结构工程质量检验评定标准

c.GB50205-1995　　钢结构工程施工及验收规范

d.制造厂　　安装检验规范

（2）须提交下述项目检验的合格报告：

a.污泥柱塞泵的额定压力、输泥能力、冲程次数、效率测定。

b.噪声测定。

c.电机的过载保护检验。

d.全闭动作试验。

e.钢结构、栏杆、铁梯和料斗的焊缝检验。

（3）制造商及设备承包商应派技术代表到现场进行工作，安装、进行功能调试，并提交安装完毕的证明。进行启动前的培训和工作现场培训。

6.40.6 资料提交

供货前需提交的资料（包括但不限于）：

a. 干污泥泵与污泥料仓总体布置图（含与污泥柱塞泵配套的接口联结）；

b. 污泥料仓(包括滑架，卸料螺旋，料位计等)装配结构图以及技术特性、外形尺寸和材料；

c. 污泥柱塞泵(管路系统)装配结构图以及技术特性、外形尺寸和材料；

d. 设备的详细供货范围，总体布置图，以及安装、维修、运行所需的空间要求；e. 液压系统图；

f. 电气原理图；

g. 系统中各设备的土建荷载和基础螺栓位置和尺寸图；

h. 系统中各设备的制造及质量保证措施；

i. 系统中各设备的安装方法的详细描述；

j. 柱塞泵及污泥料仓系统安装、运行、维护手册及配件手册；

k. 控制柜的端子板接线图及控制原理图，控制箱布置图及外形安装尺寸图，电缆清册。电机的额定功率、电压、电流（包括启动电流）、效率、功率因素等电气参数；

l. 各设备试运转前的调试及检测要求；

m. ISO9001系列质量管理体系认证或同等质量体系认证；

n. 备件清单；

o. 设备样本；

6.40.7 备品备件

应提供初步验收合格后所供设备连续运行2年所需的备品备件（本招标技术文件中所列备品备件内容及数量供参考，可根据所提供的设备情况进行调整。）并书面承诺确保其在2年的正常工作情况下足够更换使用。若在2年内在正常使用状况下需增补备品备件，承包商应在收到建设单位通知后两周内免费提供。

6.41 污泥脱水加药系统

6.41.1 絮凝剂投加系统

三槽式自动投药溶解装置是连续调配聚合物溶液的自动化设备。采用PLC控制投加、调配、溶药全过程，加药螺旋采用变频调速。电气控制系统根据用户在控制面板键盘设定的配药浓度和进水流量，自动调节及控制螺旋给料机运转，将储存在药剂贮存箱内的粉末药剂按比例输送至浸湿化合器内被浸湿并化合、形成初步的溶液；注入溶解罐Ⅰ，溶液在溶解罐Ⅰ内被低速搅拌后经导流槽从左边上部进入溶解罐II，在该箱内又被低速搅拌后经导流槽从左边上部进入溶解罐III，在该箱内再次被低速搅拌后形成最终的溶液从左边下部进入溶液输送管路，在输送泵作用下溶液连续不断地流至需要位置。在暂时不用的情况下溶液便溶解罐III内待用。溶解罐III内设置高、中、低三个液位检测，正常情况投药溶解装置在中、高水位之间连续运行。当溶解罐III内液位低于中液位时，系统自动动行；液位高于高液位时，系统加药加水停止，搅拌机继续搅拌，如果高液位保持时间达到30分钟时，搅拌机停止，投药溶解装置处于等待状态；溶解罐III内液位低于低液位位置时，系统会发出声音报警信号及故障指示灯指示并自动停机，同时向脱水机系统发出低液位信号用于停止脱水机系统运行。

提供的PAM投加系统应为成套装置，并需配备控制箱、电缆、接线盒（IP65）等有效和安全运行所必需的附件与紧固件。

三槽式自动投药溶解装置由槽体（溶解罐Ⅰ、溶解罐Ⅱ、溶解罐Ⅲ）、粉末药剂储存罐、螺旋给料机、

浸化器、搅拌器、流量计、进水电磁阀及电气控制系统组成。

每台PAM自动配制装置由干粉投加系统、溶解水系统、储存搅拌系统、PLC控制系统和稀释装置组成，液晶显示。

（1）干粉投加系统

由螺旋给料电机、加热器、物位开关和料斗组成。

① 螺旋给料电机：三相变频电机，功率：0.18KW，电压：220/380V 防护等级：IP54

② 进料方式：推流式溶液操作系统。

根据水流量的变化，变频控制，自动调节干粉的投加量。

③ 加热器：去除干粉中所含的水份。

④ 物位开关：检测料斗中的干粉的物量，控制螺旋给料电机的启停。

⑤ 进料斗：干粉进料斗的容积应足够大，不小于33L，以减少干料投加次数。

（2）溶解水系统

由截止阀、压力调节阀、电磁阀、流量计和相关的管路、阀门组成。

压力调节阀：调节进水的压力

电磁阀：受系统控制，自动向溶药系统内加水或停水。

流量计：检测管路中的水流量。

（3）储存搅拌系统

由储存箱、搅拌器和三级液位开关组成。

① 储存箱：高分子材料或不锈钢材质的混合箱，该装置分为三格，分别为制备、熟化和储存三段，其尺寸应满足絮凝剂熟化所需要的时间。箱体内置挡板，采用溢流式混合的方式。各格的连接应使未熟化的药液不进入投配格。每格应有溢流，放空管道及控制阀门。液位采用液位电极检测。

② 搅拌器：搅拌器的叶片和轴的材质均为不锈钢，380V，50HZ，保护等级IP55。

③ 液位开关：检测储存箱内的液位。三个液位触点：高位、低位、低低位。当系统达到低液位时，系统自动启动，当系统达到高液位时，系统自动停止。

④ 其他要求：所有设备及管道、管件等材料均耐腐蚀。

该装置在出现溢流、投配格低液位，缺少干料药物时，要有必要的控制措施。

（4）稀释装置

该装置能将絮凝投加设备制备出的高浓度药剂，稀释成满足用户要求的低浓度药剂。

流量：2000L/h

数量：1套

包括：

1套稀释水显示装置：有电磁阀、手动球阀、转子流量计、止回阀。

1套浓缩液（PAM药液）投加装置：手动球阀。

1套混合器：混合器、手动球阀。

管、手动球阀的材质：U-PVC；电磁阀的材质：铜。

（6）材质要求：

药剂罐 SS304

加药螺旋　　SS304

搅拌轴和叶片　SS304

紧固件 SS304

（5）PAM加药泵

型式：容积、单螺杆泵、变频无级调速

泵的吸入室、排入室、密封箱等材料为铸铁GG25；传动部件由DIN1.4312不锈钢制成；转子由DIN1.4312不锈钢制成；定子由SBBPF丁腈橡胶制成，泵轴采用机械密封或填料密封。

电机功率≥0.75kw；电机为鼠笼式交流电机，电机额定功率应超过最大预期工作负荷至少10%，电机应具有过电流保护等功能。电源为380VAC/3PH/50HZ；电机防护等级为IP55，绝缘等级为F级。

泵的吸入和排出口的法兰结构尺寸应符合ISO标准，如不符合，承包商应提供对应法兰。

6.42　起重设备

□　供货范围

电动单梁桥式起重机、电动单梁悬挂式起重机、电动葫芦和没有详细尺寸规定的类似结构应符合ISO4301/1设计，并由合格的制造商供货。

起重机应包括控制箱、地面操纵按钮盒、大车安全型滑触线、双速电动葫芦、电动葫芦移动电缆、通电指示灯、钢轨、端头挡柱、行程开关及固定件等有效和安全运行所需的附件。

承包人应提供安装用的所有紧固件(包括预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)，并应符合3. 6、3. 7的技术要求。

□　性能和结构

每台起重设备在每个侧面应写上从地面上能看得清的规定的工作负荷。起重机应从规定的标高控制，手动控制运行的应由链条操作，电动运行的应由具有按钮的高强度操作盒控制，操作盒应以低压操作，不由控制电缆悬吊。

提升装置可以由钢丝绳或链条，链条装置应配有链条盒，当吊钩在最大高度时存放多余长度链条，所有电动提升装置应配置一个过升装置。

吊钩应由推力滚珠座圈支撑，便于吊钩自由转动。

在起吊前，不论起重设备作何种用途，它都应进行起重试验。最小试验负荷应为安全工作负荷的125%。在超重测试过程中， 每种运动方式应依次进行模拟，在全控制状态下，设备应经受住所施加的负荷。

承包人应提供必要的测试负荷，并且对所有提供的设备进行测试。试验应在承包人到场的情况下进行。承包人可以要求测量变形或作其他测量，测验也可能要求其他人员到场。

所有电机应装有电磁式刹车，当控制按钮释放时防止滑行。电动起重机应成套地配置所有必要的进线电缆。适合于连接到装在相邻道轨的接线盒中。大车和小车进给电缆应为移动式电缆或滑触线式电缆。

当设备进行维修时，可以用吊绳、链条和支架等与吊车和葫芦配套使用，承包人也可以不用吊绳、吊链、支架等用于设备安装。

□　控制系统

起重设备的控制为就地按钮操作，所有这些安装在户外型密闭式终端控制箱中，并提供控制电缆及安

装附件。

6.43 不锈钢水箱

6.43.1 范围

水箱应采用足够厚度的304不锈钢材料制造，水箱应包括进出水管道法兰、溢流装置及液位控制系统等。

承包人提供的水箱应采用不锈钢材料制造，在最大承受水压条件下，水箱应具有足够的刚度与强度。

承包人应配套不锈钢水箱安装用的所有附件和紧固件。

6.43.2 主要材料

ASTM304不锈钢材料

6.43.3 引用与执行标准

国标图集02S101　矩形给水箱

6.44 除臭系统（性能包）

6.44.1 招标范围

由于污水中含有大量的异味有机物，这些异味气体主要是一些挥发性有机物、硫化 合物、氮化合物等，如硫醇、硫醚、硫化氢、氨等， 具有强烈的刺激性，可经呼吸道、 眼、皮肤等不同途径进入人体， 使人头昏， 难受，长期置身其中， 对人体的神经系统损 害极大。按设计要求需新上除臭系统， 对污水处理厂内产生异味气体的地方进行净化处 理，改善其空间及其周围的环境质量。

本工程除臭系统采用“生物除臭”的除臭工艺。

生物法是利用滤床上的微生物吸附、降解废气中的恶臭污染物，达到净化目的的技术。

设备制造商提供的除臭装置应为成套装置，包含臭气的收集（包括末端收集风口，详见图纸）、输送（包括除臭风机、除臭风管、阀门等）、处理以及相应的喷淋散水系统、完整的电气自控系统以及尾气排放（包括排气筒、取样品台），以及确保整个除臭系统安全、有效运行所需的全部附件。

1）设备制造商中标后安装用的所有紧固件(包括不锈钢预埋地脚螺栓、螺母、垫圈等)包含在主材，并应符合一般技术规定的要求；

2）设备制造商中标后应按业主提供的施工图、招标文件及材料清单对除臭系统自主进行二次深化设计，二次深化设计最低标准不能低于业主规定排放标准和除臭设备工艺要求，并提供5份纸质版施工图和一份电子版施工图；

3）设备制造商中标后应提供安全、可靠运行所必须的所有附件及配套件。

4）供货商负责完整的系统设计、供货、安装、调试和检验、试运行和现场培训工作，保证达到工程设计要求，保证整个系统的性能。其中，设备基础土建不含在本次供货范围内，需业主方将系统用的中水或自来水接至除臭设备间储水箱一米处，同时系统用总动力电源需接至现场控制柜内，并预留一米电缆余量，供货商负责从系统控制柜至除臭系统内所有相关设备、仪表之间的连接电缆的供货及安装，供货商控制柜内预留接至中控室的信号端口。

5）必须负责上述构筑物内的臭气处理后排放尾气达到招标文件要求的排放标准。

6）应根据招标图的限定的位置，作除臭设备的平面布置。

6.44.2 排放标准

臭气经处理后达到中华人民共和国标准《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的二级标准。

6.44.3 技术要求

设备商提供的除臭设备为成套装置，并应全面负责咨询、设计、供货、安装、调试、操作培训、售后服务等。

除臭系统主要由装配完备的密封装置、收集排气管路、生物滤池设备、除臭风机、控制系统等组成，所有设备及材料应适于污水厂具有的腐蚀的工作环境。

6.44.3.1 除臭密封装置

密封装置的设计符合美观、经济、耐用、密封性好的原则。

密封装置应具有使用年限长、防腐性能好、自重轻、抗拉强度大、韧性高、美观 新颖、安装快捷、检修方便等特点。

采用单元模块组装、局部可拆卸设计，可随时简便的拆解和组装， 不影响污水处 理设备本身的运行及、检修及更换。

除臭系统密封范围：细格栅、出渣口、网板式格栅除污机、压滤机、浓缩机。

密封罩主骨架采用304不锈钢材质， 密封面采用PC耐力板制作，确保格栅机等设备的运行处于可视状态。密封罩内确保有足够的空间，不得影响设备正常运行，且满足生产运行人员现场巡视及操作要求，采用单元拼装的可拆卸结构满足封闭罩内设备的检修、拆除、更换需要。

6.44.3.2 收集及排气管路

收集范围包括预处理单元(粗格栅、提升泵房、细格栅、曝气沉砂池、内进流格栅)、污水处理单元(生化反应池)、污泥处理单元(储泥池、污泥浓缩脱水机房)。

收集及排气管路的走向应本着科学、便捷、美观的原则进行敷设，管路的敷设不得 影响生产设备的运行、检修，在可能影响设备检修或运行的地方，应设置活动接头，便于设备检修，管道采用焊接或法兰连接，不锈钢法兰应采用咬口法兰。管路布置见设计 施工图。

收集管道、管道支吊架及排气管路采用不锈钢304材质，不锈钢管道壁厚参照《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016，不锈钢风管板材厚度满足设计要求。

风管及风口安装：安装必须牢固、位置、标高和走向符合设计要求，部件方向正确，操作方便，根据工程量大小段进行安装，风口安装位置正确、外露部分平整。风管安装水平度：每米偏差小于3mm，总偏差20mm；垂直度：每米偏差小于2mm，总偏差20mm；风口：水平度偏差小于5mm；垂直度偏差小于2mm；

支、吊架安装：支、吊托架的形式、规格、位置、间距及固定，符合设计要求和施工规范规定，支、吊架不设在风口，阀门及检视门处。采用支架进行防腐绝缘及隔绝处理。支、吊架的形式根据风管的截面形状和安装位置来确定，水平安装时直径或大边长小于400mm的风管，间距不超过4m；大于或等于400mm的，

不超过3m。垂直安装时间距不应大于4m，但每根立管的固定件不少于2个。除臭系统成套设备内的各类管道支吊架均由承包商深化设计，经设计确认后方能施工。

6.44.3.3 生物除臭装置

制造商提供的生物除臭设备，采用生物载体为填料的处理工艺，通过臭气收集系统使臭气通过填料进行生物降解，去除致臭成份，净化后可直接大气排放。

制造商应根据标书要求确定其处理能力，该系统必须使处理后尾气达到相应的排放标准，同时具有除臭效率高、运行稳定可靠、管理方便、投资合理、占地面积小等优点。

生物除臭设备中，菌种的好坏直接影响到处理效果，因此制造商或其技术依托单位必须有菌种筛选、培育、接种能力，并有菌种分离、接种、保藏、驯化等必需的设备设施，以提供满足实际需要的菌种，并能根据臭气成分培养出相应的菌种对致臭物质进行吸附降解。需要由制造商提供特殊菌种的工艺不被接受。

除臭设备的整体使用寿命须不低于15年，喷淋供水系统水泵均需考虑备用。

生物填料应采用由天然植物烧制成的炭质单一材料填料，能够在运行初期、微生物驯养期间以及冲击负荷时达到除臭效果。填料的使用寿命填料使用寿命须不低于15年，正常运行下其间不得更换。填料需具有以下特点：大比表面积、比表面积>250m2/g，堆积密度小、具有良好的保湿性和透气性，要求载体表面为亲水性，不需连续散水。填料抗强酸耐腐蚀、无压密。制造商应提供填料比表面积第三方CMA检测报告。

除臭设备喷淋水泵应考虑备用。除臭设备喷淋用水取自厂内回用中水，除臭设备排污排至就近污水井。由制造商负责提供喷淋供水系统（含过滤装置）及排污系统。除臭运行工程中无需添加营养液。

除臭设备应满足以下工艺参数：除臭设备空塔流速（即臭气经生物除臭设备的平均流速）≤300m/h，臭气在除臭设备内的停留时间（填料和臭气的接触时间）≥20s，正常运行时除臭设备阻抗小于200Pa/米，整塔风阻小于900Pa。

制造商应结合填料比表面积和负荷综合考虑以满足上述工艺参数。

另外，生物除臭设备还应该配备必要的检修爬梯或检修平台，以便于设备的检修。

在设备调试初期阶段即可确保臭气排放达标、对人体无影响并能确保系统在长时间闲置之后能在短时间（3天）内启动。

6.44.3.4 除臭塔塔体

除臭设备主体为固定式全封闭结构，整体供货。结构为防腐金属骨架，骨架尺寸不小于70mm×70mm（壁厚3.5mm），骨架间距不大于1m，钢制骨架均需外衬FRP两层以上。外壳为有机玻璃钢板（板厚≥6mm，最内层为乙烯基酯材质，其余为不饱和聚酯树脂材质，最外层须具有防止紫外、耐老化性能。整体玻璃钢材质不应含有氧化镁、氯化镁、氢氧化镁、碳酸钙等无机玻璃钢材料附加添加剂，树脂含量不小于60%），制造商须保证除臭设备壳体的强度和刚度。塔除臭设备必须配置风管接口、管道接口、填料收纳架、填料、检修门、喷淋加湿装置等完善的附件。

6.44.3.5 喷淋系统

喷淋管道采用UPVC材质，布置在生物滤池外部，喷头采用无堵塞PP材质喷嘴，且均匀布置，以保证气液接触的均匀性，喷洒角度120度。

生物滤床预处理段设喷淋系统，包括喷淋水泵、循环水箱、喷嘴及喷淋管道等。

喷淋系统包括循环水箱、喷嘴、循环水泵、滤网、阀门、法兰等全套设施。该系统主要的功能是对预处理段进气进行预洗涤。

生物处理段设增湿系统一套。每套增湿系统含循环水箱、过滤网、循环增湿管路等。

水泵过流材质为耐腐蚀材质，电机电源为三相，380V，50Hz，F级绝缘，B级温升，IP56。

生物除臭装置系统所用水泵全部采用耐腐蚀泵，保持足够的流量和扬程，能24小时连续运转。轴承温度：小于70℃；噪音：小于70dB（A）

6.44.3.6 除臭风机技术要求

★除臭风机应采用优质品牌产品,排风机壳体材料应采用玻璃钢材料；轴与壳体贯通处，不得泄漏气体。

提供的风机应具有高效、节能、防腐蚀、低噪声、寿命长的特点。

除臭系统排风机需与对应除臭设备配套供应。风机额定风量以20℃、湿度为65%为准，总绝对效率应不低于80％。排风机应为变频调速，根据工况不同采用不同的转速，确保风量满足设计处理臭气量的要求,并有10%的风量余量。

排风机压力应满足包括以下方面的压力损失：

a.考虑臭气收集风管的管道风压损失；

b.除臭设备的自身风阻：化学滤料吸附除臭设备自身整体压损不超过600Pa；

c.处理后尾气至排放筒排放口的风压损失。

d.为保证除臭效果，风机位置应设在化学滤料吸附除臭设备之后。

e.排风机应采用侧吸式离心风机，需适应于腐蚀性空气条件下的长期24小时连续运行。

f.排风机应采用技术先进的知名品牌产品，排风机壳体材料应采用玻璃钢或不锈钢304材料；轴与壳体贯通处，不得泄漏气体。

g.排风机必须设置防振垫，隔振效率应≥80％。

h.风机噪音（包括电动机在内）不能大于70dBA（在离风机的1米地方度量），若超过，风机需配原厂防护隔音箱，并在出口处配消音器。叶轮的动平衡精度不低于G2.5级。

i.防护等级IP55，电流380V、3相、50HZ，F级绝缘，B级温升。

j.排风机与进风阀应设置弹性接头（柔性连接），避免风机的正常震动影响风管及除臭设备，进风阀的调节范围为50~100%。

6.44.4 电气、自控要求

1）电控柜按防护等级IP55。

2）废气处理系统配一套电控柜，电控柜内含配电及PLC控制，各设备的状态信息和检测信号要求进入PLC控制系统，并实现各设备启动、停机连锁控制、故障报警等功能，并在PLC控制柜显示；控制方式为废气处理设备开启后具备废气处理运行能力再开启风机，风机关闭后再关闭废气处理设备。风机同时具有自动和手动两种控制方式，可通过远程自动/手动转换开关实现自动与就地手动控制转换。电控柜需要与厂内中控系统匹配连接。

3）废气处理系统的电控柜，用于废气处理系统及其相关装置的仪表测量信号、设备状态信号、设备控制信号和设备调节信号。

4）在控制柜中设置工业以太网接口，并预留安装工业以太网交换机（光端机）及光缆接线盒的空间。

5）其他电气、自控要求参考电气专业对全厂电气设备的统一要求。

6）控制柜、电缆及配件本地变频控制，提供相应中控系统模块，接入中控系统，包括PLC全自动电控柜、现场控制柜、远程控制系统、电缆及配件。电缆及配件：包括废气处理电控柜到本系统内部的所有连接电缆及相关电气预埋件及配件

7）铭牌

设备的铭牌应当刻在或贴在金属片上，并紧固在可以到达的设备外壳上，安装好后能清楚地看到。铭牌上写下述内容：

a. 制造厂名称

b. 设备的机型及其型号

c. 出厂年月

d. 厂家认为必要的其它内容

8）运输包装和保护措施

（1）所有设备在运送时应根据规定的标准有足够的保护措施和包装要求，使设备不受潮湿、剥蚀和其它形式的损坏。所有设备应采取有效的保护措施直到调试前。在运输中损坏的保护层，卖方必须将其修复到业主满意为止。如果需要返回原制造商处修理或调换，其费用由卖方负责。

（2）在制造商工厂已涂面漆的设备部件例如开关箱、控制箱等，应防止冲击、磨损、褪色或其他损坏，在发货时应放入木箱中保护，部件用木夹板通过螺栓固定在木箱上。油漆表面于接收前如已损坏，应重新油漆，并经业主认可。

（3）包装材料的价格应包括在合同的金额内，这些包装材料属于业主的财产。

（4）所有备件、工具应加以标签，以使它们可以快速辨认。

6.45 移动式膜罩系统

6.45.1 性能描述

移动式膜罩系统的布置形式和基本配置要求必须与现状土建尺寸相匹配，承包人中标后，必须对土建各部位尺寸进行详细测量，根据测量后的尺寸进行备货和安装，承包人应保证供应设备与现状土建相吻合并能保障安全稳定有效的运行。

由于滤池需要经常巡检，膜罩系统要经常开启，为了保障膜材具有较强的强度同时还需具备优异的柔韧性，所以膜材需采用高强度超高分子复合纤维材料，采用进口膜材。

6.45.2 结构及性能

移动式膜罩系统由高强度超高分子复合纤维材料、阳极氧化防腐铝合金和驱动装置组成，在驱动装置地驱动下膜罩沿着池体表面在轨道上沿水平方向进行来回移动，实现移动式膜罩系统的开合。凭借密封空间的微负压状态的技术设计，即可有效地阻断臭气逸出，同时可根据池体需要实现进入空气量与除臭风量动态平衡。另外可以阻挡阳光对池体的直射，有效抑制藻类的大量滋生。

采用独特的移动式水平开合结构设计，便于池体检修、设备维护和清池工作系统结构载荷轻，对构筑物结构影响极小。

主要结构组成：膜罩、驱动装置、轨道等。

膜罩

膜罩采用一种高强度超高分子复合纤维材料，主要是由高性能超高分子量聚乙烯、芳香族聚酯和聚氯乙烯三种高分子材料复合而成或由PVDF涂层和聚酯纤维基材复合而成。经向抗拉强度≧4200N/5cm，纬向抗拉强度≧4000N/5cm，防火等级B1，适应用于城市污水酸碱化学腐蚀。在符合设计工况、正常维护、无超荷载/化学冲击、无机械划伤前提下，质保10年，膜材不发生粉化、开裂、渗漏。

1）膜材料配备了先进的紫外线抑制剂，具有良好的抗紫外线能力

2）膜材料具有优异的耐高低温性能，保障池体内部温度的稳定性，确保池体持续稳定的进行水处理。

3）良好的自洁功能，膜材表面不容易粘附灰尘，雨水或高压水枪冲刷即可带走沾污的污物。

4）每套系统根据客户现场池体大小、具体作用以及当地风力、雨量与降雪条件定制设计。

驱动装置

1）驱动装置位于池端平台上，通过传动系统对驱动轴传递动力，并设置可检测的过载保护装置。驱动装置主要采用304不锈钢材料制造，应具有足够的抗弯、抗扭强度，轴衬应承载力强，耐磨性好，采用自动对齐形式。

驱动电机应采用低噪音、高效率、密封良好的产品,适用于户外使用。在正常操作条件下，连续驱动设备不会过载。电机为ISO标准，功率≤1.85kw,电压380V、3相、50HZ，防护等级不低于IP55，绝缘F级。

2）牵引绳

每套移动式膜罩系统配备2条牵引绳，牵引绳主要是起膜罩系统的开合作用，工作荷载≥1500kgf。

密封系统

1）密封系统由侧边缘密封和末端密封两部分构成。

2）侧边缘密封是通过膜罩侧边缘嵌入轨道内进行密封，这种结构设计控制空气根据池内需要自然流向池内，池内气体不易逸出，起到类似单向阀作用，实现空气供给量和除臭风量的动态平衡。

3）末端密封是移动式膜罩的延伸部分，安装在前方10-20cm处。

2.6 轨道材质为阳极氧化防腐铝合金

6.45.3 主要材料

膜罩	超高分子量聚乙烯+芳香族聚酯+聚氯乙烯或PVDF+聚酯纤维
轨道	阳极氧化防腐铝合金
基础螺栓与紧固件	不锈钢304

6.46 电脉冲调质系统

电脉冲调质系统应选用技术成熟稳定且先进的国际知名的进口品牌。电脉冲调质系统应具备国内市政污水厂少有2个成功业绩需提供合同复印件）。

6.46.1 性能参数

1.工作原理

污泥悬浮液介质在内部有特定频率的高压脉冲电场特定管道系统流动时,高压电场使细胞壁结构不稳定和细胞膜变形，特定设置的电场强度和作用时间，使细胞壁裂解和细胞膜穿孔，细胞内容物被释放出来。特

有的电场技术，首先破坏污泥絮体结构，剥离微生物胞外聚合物（EPS），然后破坏细胞壁和细胞膜释放胞内营养物质。这些释放的有机质作为反硝化过程中的有机碳源，强化脱氮。同时还有效的刺激了优势菌种，使其具有更强的生物活性以更高的效率进行生物作用。

2.电控模块

（1）每个单独的模块都有它自己的控制器供电。

（2）电气控制系统将单相 220 V,50 Hz 转换至24V/DC电压，24V/DC电压在管道内被转换为高压30~100 kV，电流≤0.4mA。

（3）电源装置包括必要的安全保险丝。

（4）主电源开关，4个控制灯用于操作，1个用于故障指示。

（5）隔离等级：IP65。

（6）电源控制单元可以与泵的电源连接。

（7）电控模块包含安全装置、保险丝、主控制器和控制灯。

（8）电气系统：电气装置和处理装置一起设计集成，并具有防爆保护。

（9）持续提供稳定的直流高压电场，自动保持设定输出功率恒定，每个电动单元的功率为35~50W。

（10）采用全数字化 PID的控制方式，具备过压过流短路保护功能。

（11）具备快速的电压电流瞬变响应能力，高达0.01%的稳定输出。

（12）纹波:额定电压下优于1% rms。

3.生物学电极

（1）生物学特性电极产生具有特殊频率的直流电高压电场，利用电动效应处理污泥中的有机质。

（2）外部电极是316不锈钢材质，不锈钢 316管道配有法兰。两侧各有一个内螺纹的适配器，用于安装并固定内部电极。

（3）电场管道须使用 2.5 mm 的接地电缆接地，确保设备功能的正常运行。

（4）管道同时充当法拉第笼，确保操作过程的安全。

（5）内部电极由一个一体成型的绝缘材质PE（聚乙烯）覆盖内部，内部电极长度为1.5 m。

（6）每组电极配有插针和插座连接器，便于可靠连接。

（7）增强屏蔽，符合2014/30/EU指南，电缆弯曲保护。

（8）电场管道工作压力≤5bar，外壳直径： DN150 。

（9）必须具备能够处理高达12%含固率的污泥。

（10）密封材料必须与介质兼容。

2.4如果解体效果减弱需及时清洁电极和管道内部。

2.5在运行过程中，应防止粗大污物、石块和长纤维物质进入处理室，以免损坏或污染电极，从而影响功能。

2.6输出纳秒级至微秒级的高压脉冲,并且具备极低的纹波和高精度的脉冲宽度控制，具有靶向性强,精准作用于老化的微生物，破坏细胞膜结构，促使细胞凋亡，释放胞内物质。

3.冷却系统

采用纯风冷冷却，为减少系统维护，不接受需要外接循环水的冷却设计方案。

4.流量计

4.1运行条件：流量计在线实时监测超声调质系统处理回流污泥流量，表征了进水水量、污泥泵的运行情况，给操作人员提供操作或调试依据。

4.2工作环境及温度：室内，0℃~40℃；室外，-10℃~40℃；

4.3介质温度：0-40℃

4.4性能要求

- 适用范围：测量封闭管道内不可压缩的水、污水（废水）的流量。
- 组成：由传感器、变送器，管道配对法兰及全部安装附件和电缆等组成；
- 安装方式：一体式/分体式
- 连接方式：法兰连接
- 精度：0.2%
- 额定工作压力：PN10
- 输出信号：4-20 mA
- 电源：AC 24/220V，50/60Hz
- 传感器：外壳防护：IP67/IP68
- 传送器：防护等级：IP65/IP67

5.主要材质

4.5.1电极:SS316L或更优；

4.5.2衬里:PTFE/氯丁橡胶或更优

6.46.2 电气控制

系统的控制及保护设在MCC内，承包商应提供MCC以及由设备电机至接线盒的所有动力与控制电缆。其他有关控制箱及电气控制要求详见标书电气与控制部分内容。

6.47 一体化风量指示器

6.47.1 概述

智能空气流量指示器集阀门控制与监测系统为一体，用于臭气收集管道，控制和监测排气系统流量分配与平衡。

6.47.2 主要技术参数

工作温度	-20℃-120℃
相对湿度	≤100%RH
风速范围	1～30m/s
风量范围	1～999999m³/h

分辨率	0.1M/s
最小启动风速	1.0m/s
流量精度	±3%
防护等级	IP65

6.47.3 性能与结构

1.智能空气流量指示器，根据监测数值调整管道排气量，达到系统平衡及数据实时监测。

2.产品集硬件与软件的成套设备，由不锈钢阀门、检修观察口、清洁能源（无磁感风能发电机或单晶硅薄膜板）、数据采集分析模块、主机、液晶显示等组成。可根据管道规格和形式（矩形或圆形）定制，法兰连接。

6.47.4 主要材料参数表

1.观测检修窗口 ：SS304不锈钢及透视玻璃。

2.主体材质：SS304不锈钢。

3.数据采集风轮：ABS+SS316 模具镶件一体成型;

4.轴承：轴承：PEEK 组合体（HP3S4）

5.数据采集装置/锁置扣：PA66GF(45%)模具一体成型

6.发电机涡轮材质：PA66GF(30%)模具一体成型；

7.16级磁应盘：ABS+铁氧体模具一体成型；

8.控制盒及面板：6061T6阳极硬质氧化；聚碳酸酯PC模具一体成型。

6.48 电动执行机构

6.48.1 总则

本技术说明和要求并未对一切技术细节做出规定，中标方应提供符合本技术说明部分的技术条件和满足买方使用要求的优质产品；

本技术说明和要求并未列出适用的全部标准，如相关技术标准与中标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

6.48.2 技术要求

1. 电动执行机构要求采用国际先进技术，智能化程度高，可支持蓝牙通讯、手机安卓APP、SD卡读写、Mini USB读写。

2. 电动执行机构可通过移动应用软件（厂家免费提供APP应用软件）实现以下功能：

a. 可以对执行机构的参数和数据进行读取和写入。可以将完整的输入、输出数据以及相关的系统参数设置读取到智能移动设备中，同时可以讲修改的参数写入到执行机构的控制系统中。

b. 可以通过蓝牙接口，在就地控制执行机构的开、关动作；无需任何附加设备，就可以设置执行机构的终端位置。

3. 用户可以将执行机构的操作和配置数据发回给厂家，实现远程在线诊断。协助用户实现远程的预防性维护，能够快速解决现场问题。

4. 执行机构拥有“非侵入式”设计，所有操作不需要打开执行机构外壳，所有设定和调试均可通过控制面板来完成。

5. 电动执行机构要求具有结构简单、性能可靠的双向力矩保护装置。检测原理为：采用高精度滑动塑导电位器和齿轮检测机构检测力矩碟簧压缩量，按规定算法转化为电阻阻值信号，通过特定电路转化为电流信号，与设定力矩参数比，进而检测输出力矩值，实现力矩保护功能。

6. 调节型电动执行机构接受和反馈4~20mA连续模拟量控制信号，工作制为可逆断续工作制，当接通持续率为40%时，允许接通次数每小时最高可达1200次。

7. 电动执行机构的控制单元内部集成了一体化逻辑板和CPU。在不改变内部硬件结构的前提下，其关断力矩可在最大输出力矩的40%至100%范围由用户自行设定（设定步距为1%）；

8. 电动执行机构的关方向可以通过编程来自由设定。可自动校正供电电源相序，故在接线时无需考虑供电电源的相序，简化安装过程。

9. 电动执行机构具有可靠的制动功能，以防止电动机隋走，采用的制动方法及性能要求为：采用蜗轮蜗杆传动结构，这种机械结构本身具备机械自锁性能，停机状态时不会因阀门的反向作用力而使蜗轮带动蜗杆转动，稳定可靠。

10. 电动执行机构具有强大的自我保护功能，包括相位检测、相位自校正、瞬时逆转保护、掉相保护、过力矩保护、电机过热、ESD紧急保护、过压过流等保护。

11. 电动执行机构可实时显示包括力矩大小、操作状态、报警信号在内的各项参数，并以时间表的形式储存在EEPROM中（无需电池供电），断电后数据不丢失。可通过红外接口下载到移动设备中,利用由卖方提供的软件进行分析。

12. 电动执行机构失去信号时可以根据工艺需要，根据设备安全和人身安全的需要设置为全开、全关或保持。

13. 电动执行机构配置手轮和手/自动切换机构。在电动操作脱开时，利用手/自动切换机构将执行机构切换至手动，旋转手轮操作阀门；通电后，切换机构自动复位，恢复至电动状态。

14. 电动执行机构所采用的三相交流异步电动机具有良好的伺服特性，即具有高的起动转矩倍数，低的起动电流倍数和小的转动惯量。保证输出足够的力矩驱动阀门运行，功耗低，停机惯性小，避免惯性冲击导致执行机构机械结构和阀门内件损坏。电机同时具备过热保护和断相保护功能。

15. 电动执行机构的智能化控制单元要求由不多于三块标准的电路板组成：电源板、带微处理器的逻辑运算控制板和继电器功能板。如有故障，需快速便捷的更换备件，使维护更换更快捷；且要求电路板的通用性强。简化客户的备件库存，降低备件成本。

16. 电动执行机构可自动检测4~20mA模拟控制信号回路是否断路、过程控制是否故障。如出现断路或故障，则执行机构既可保持原位，也可运行至设定的“紧急位置”。

17. 电动执行机构的智能化控制单元具有强大的故障自诊断功能。内部微处理器不断收集种信息，可连续监控执行机构的状态，经过自诊断发出各种报警和故障信息，方便用户及时快速地处理故障。可对以下主要故障进行自诊断：执行器外部故障 - 0/4～20mA输入信号故障、位置反馈信号故障、供电电源故障、过电压、欠电压；执行器内部故障：电机温度太高、电位器的电缆断线、电机温度检测回路的电缆断线、RAM故障、EEPROM故障、电源故障；运行故障：执行机构运行到了极限位置之外、运行中被卡住；调试故障：调试不正确、末端位置的设定无效。

18. 电动执行机构的机械传动部分，要求注有长效高品质润滑油脂，可长期运行而无需维护。

19. 电动执行机构可采用灵活的模块化设计，如果现场安装空间不够、现场温度过高、现场震动过大或安装现场不便于调试，可实现将控制模块和机械传动模块的分体安装。具体要求：执行机构的控制模块可以通过简易拆卸，无需额外增加控制箱，与执行机构机械单元分离，独立安装，通过屏蔽阻燃电缆来实现控制模块和机械单元的控制通讯，将控制模块安装于便于人工操作的场所，同时远离管道高温和震动等不良外在因素对控制单元电器元件的影响，保证在恶劣环境下方便快捷的操作，进而保证执行机构对阀门的阀门正常驱动和控制。

6.48.3 设备规范

1．基本参数
1）输入信号
输入信号：5路数字输入（无源触点或24VDC）；4～20mA
输入阻抗：≤250欧
输入隔离：集成无源直流电流信号隔离模块
输出信号：8路数字输入（无源触点或24VDC）；4～20mA
输出隔离：集成无源直流电流信号隔离模块
负载电阻：≥350Ω
2）行程
角行程：单位“°”，0～90°
直行程：单位“mm”
多回转：单位“圈”
2．工作条件
1）环境条件
使用的环境温度
-25～+70℃；
使用的环境相对湿度：电动执行机构：≤95%
2）电源电压
标准三相供电：380VAC±10%，50HZ±1
3．技术参数
1）电动执行机构与伺服放大器组成比例式一体化执行机构的主要技术指标：
基本误差： ≤±1%
回 差： ≤1%
额定行程时间：满足客户规格书要求
起动特性：电源电压降至负极限值时，执行机构能正常起动。
绝缘电阻：
输入端子与机壳间： ≥20MΩ
电源端子与机壳间： ≥50MΩ
输入端子与电源端子间： ≥50MΩ
绝缘强度：在下列试验条件下，应不出现击穿和飞弧现象：
输入端子与机壳间试验电压与频率：500V 50Hz
输入端子与电源端子间试验电压与频率：500V 50Hz
电源端子与机壳间试验电压与频率：

＜60V	500V	50Hz
130～250V	1500V	50Hz
250～400V	2000V	50Hz

2）外壳防护等级：不低于IP67（符合EN60529标准），确保内部元件不受外部恶劣环境影响。
3）环境温度的影响
环境温度在规定规范内，每变化10℃时输出行程变化不大于额定行程的0.5%。
4）电源电压的影响
电压从公称值分别变化到正、负极限时，输出行程变化不大于额定行程的1%。
5）漂移

48小时的漂移不大于额定行程的1.0%。

6）机械振动影响

在频率为10～150Hz，位移幅值为0.15mm和伺服放大器在频率为10～55Hz，位移幅值为0.075mm，分别承受三个相互垂直的方向，各振动30min的正弦扫频试验，行程下限值和量程变化不大于额定行程的1.5%。

7）连续冲击

在包装条件下按ZBY002中有关要求进行连续冲击试验，试验后的基本误差和回差应符合前面误差规定。

8）防腐

电动执行机构采用加强型防腐，防腐等级符合ISO12944-2标准的C5-M级，适合用于海边盐雾环境等强腐蚀工况。具体要求：

a.表面涂镀层采用高性能加厚防腐漆（四层漆），包括一层环氧富锌底漆（厚度≥50μm），两层环氧云铁中间漆（单层厚度≥60μm），一层聚氨酯防腐面漆（厚度≥50μm）。

b.密封圈材质为优质硅胶，防腐性能优良，加涂密封油脂，防止盐雾、湿气渗入。

c.所有外露紧固件、连接件均采用不锈钢材质，并加涂螺纹润滑脂，防止锈蚀卡死。

9）外观

涂层附着牢固、平整、光滑、色泽均匀，无油污、压痕和其它机械损伤。面板及铭牌均光滑平整、紧固件不松动，可动部件灵活可靠。

6.48.4 质量保证及试验

1.检查与试验

1）卖方按规范进行全面的检查和试验。

2）卖方派技术员指导现场安装、调试。在安装调试过程中发生的技术问题，包括设计、制造问题均由卖方负责解决。

2.质量保证

1）卖方保证产品符合有关标准和规范及技术协议书的要求。

2）质量保证期：安装调试完毕之日起二年，以后到日期为准。对因卖方责任造成的设备损坏，卖方有义务提供免费维修更换。

6.48.5 技术文件

1.电动操作机构说明书

2.电动操作机构外形安装尺寸图。

3.电气控制设备电气原理图、端子接线图、元件清册、逻辑线路图等。

4.安装使用说明书

5.其它必要的文件

6.交货后时提供上述文件一式五份

6.48.6 售后服务

1.设备安装时，卖方派代表到现场指导安装、调试和试运行，并负责解决合同设备在安装、调试、试运行中发现的制造质量及性能指标等有关问题。

2.在产品质保期内设计、制造等质量问题由卖方负责无偿修理或更换。

3.在合同产品寿命期，对非卖方责任造成的设备损坏，卖方有义务提供配件和修理，卖方收取优惠的费用。

4.卖方免费提供运行、维护人员的培训。培训内容包括安装、使用注意事项、调试规程、故障处理等。

6.49 气动执行机构

1. 全面符合国际规范：ISO5211 .DIN3337.VDINDE-3845与NAMUR标准

2. 缸体材质为阳极氧化铝，有一定的防蚀性能和很强的机械强度，可适应于室外及室内环境。

3.外观光滑平整，虽然内部的气孔经过很好的研磨处理，但应具有很强的机械强度

4.合理的结构设计和润滑处理，有效的提高使用寿命，可在额定负载下作动100万次以上。

5. 活塞杆为高质合金钢，密封材料为聚氨酯、丁腈橡胶，确保使用的机械强度。

6.与阀门连接符合ISO5211/DIN3337标准。

7.与电磁阀、行程开关等附件的连接符合VDI/VDE3845（NAMUR）标准。

8. 高强度铝合金缸体挤压成型，表面做硬质阳极氧化处理工艺。壳体外表面可做环氧树脂喷塑处理。

9. 活塞与端盖采用压铸铝合金，强度高，重量轻。

10. 所有密封件材质，可选常温型，低温型与高温型。

11.气缸背面安装行程调节机构，全开或全关位置可±5°调整，同时给气动附件设计安装留出空间。

12. NAMUR标准的位置指示器可指示阀门开度，也可安装多种阀门附件。

13.气动执行器有双作用与单作用（弹簧复位）可供选择，单作用分常闭型（FC)与常开型(FO)。

14.预压缩负荷弹簧，安装，拆卸，安全高效。

15. 气源接口为NAMUR标准，可直接安装NAMUR标准电磁阀。

16.底部安装轴孔为八角形，方便与各种阀轴连接。

7　仪表及控制系统的一般技术规定

7.1　总则

本章节是招标文件的重要组成部分，内容包括台州湾新区污水治理工程之台州湾新区污水处理厂工程（设计）控制系统的检测仪表、自控系统、摄像系统、门禁系统、火灾报警系统、无线WIFI通信系统、定位管理系统、无人机巡检系统、移动通讯室内信号覆盖系统、网络安全防护系统、智能加药系统、综合信息化管理系统等设备的一般技术规定、条款、资料及有关文件。

7.1.1　引言

1. 承包人需按本标书的要求完成系统设备的设计、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。

2. 投标前，承包人应仔细研究招标文件，核实招标图纸和现场工作条件。如发现文件中有疑问、矛盾或任何有关技术要求的问题，应向招标代理机构提出询问。

3. 仪表及监控系统设备必须是全新的原装产品，文件必须写明产品及主要零部件的原产地说明。

4. 本标书的技术规范仅指设备清单中的设备及附件的主要要求，不应作为完整的详细要求。承包人应负责这些设备的通用设计、标准设计或其他先进设计，并保证符合本标书的要求。

5. 投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或图纸中列出，确保整个系统在最不利环境条件下稳定运行。

6. 本标书中未提到而承包人认为根据投标方案必须增设的设备或附件，承包人必须在其投标文件中加以说明并另行报价。否则因漏项而造成的添购费用全部由承包人负责。

7. 卖方应承担在执行合同过程中与土建及其他设备配合等方面的技术协调，对工作作适当安排。所有安排必须取得业主的同意。如果发生争议，应由业主裁决，各方都应遵守，并不得藉此要求增加费用或延长工期。卖方应负担全部义务和责任，以完成业主的所有安排或指示的工作。

8. 承包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。

9. 承包人必须按招标文件各章节条款的内容和顺序逐项作出实质性应答。

10. 承包人需提供中文投标书的文件、图纸和磁盘。

7.2　合同范围

投标人应按照合同完成本技术规定和图纸中所描述的本次工程控制系统工程所需要的工作，包括控制系统的深化设计、制造、系统集成、供货、软件开发、安装、单机调试、系统调试、配合联动调试、验收、性能测试、性能保证、人员培训及其它后续相关服务等内容。

本次招标范围包括：

1)　检测仪表（包含传感器和变送器）及其安装所需的各种附件（如支架、　配管（如取压管、采样管等）、仪表阀门、阀组、配线（如传感器至变送器之间的电缆等）、伴热保温材料、法兰、连接件、专用检测及调试设备和工具、材料、软件等）的供货、安装、调试及标定；

2)　PLC现场控制站、控制子站以及通讯网络设备硬件及其安装所需的各种附件（如支架等）的供货、

安装及调试，软件的供货、软件开发、编程及调试；

3) 中央控制室中控系统软硬件的采购、安装、编程及调试；

4) 数据通讯系统的硬件和软件采购、安装及调试；

5) 摄像系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

6) 周界入侵报警系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

7) 门禁系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

8) 车辆管理系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

9) 无线WIFI通信系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

10) 定位管理系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

11) 移动通讯室内信号覆盖系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

12) 网络安全防护系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

13) 无人机巡检系统的硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

14) 综合布线及电话通讯系统的硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

15) 火灾自动报警系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

16) 智能除磷剂投加控制系统、智能碳源投加控制系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

17) 综合信息化管理系统硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

18) 系统数据接口（与上位系统、与运管平台、与设备配套控制系统等）的硬件、软件及其安装所需的各种附件的供货、安装、开发、编程及调试；

19) 电缆、光缆、保护管、桥架等相关设备采购、安装、敷设；

20) 防雷及接地系统的采购、安装及调试；

21) 全厂控制系统调试、试运行及技术服务、移交等工作；

22) 竣工文件编制等；

23) 设备维护及备品备件。

投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或图纸中列出，确保整个系统在最不利环境条件下稳定运行。

除设备清单列出的主要设备外，投标人提供的配套设备及配件不应少于本招标文件及图纸所要求的规格及数量。

承包人还应负责下列工作（但不仅限于下列工作）：

1) 遵照本技术规格书要求，对设备的供货、安装及应用等各方面负责；

2) 与各设备供应商联系，保证各设备及设计的整体的统一性；

3) 对全面的系统工作负责，保证所有的设备、部件和系统组成一个一致的合理的和完全整体化的控制系统；

4) 负责提供对达到技术规格要求所必须的所有组件，如信号隔离器、滤波器、保护装置、放大器、变换器等，无论这些组件是否在技术规格中明确指出；

5) 对系统中线路及设备负责提供完善的过电压保护，以避免系统受雷击及感应电流的影响；

6) 负责提供所有联锁、声光报警及其它设备以保证系统安全及有效的运转；

7) 负责将本工程所有成套设备控制系统有机的接入控制系统中，使之成为一个完整的系统，并负责相关通讯及数据接口的协调、开发及调试。

8) 控制系统的整体调试：当本工程所有工艺设备，电气设备达到各自合同包下的调试要求后，在招标人协调下由中标人牵头组织全厂进行控制系统调试，在联动试车期间各标段中标人对各自合同范围内所出现的问题自行解决。除特殊说明外，合同主要包括下列项目：按本技术规定对控制系统设备完成制造及供货、试验、运输、卸货、安装伴随服务、现场调试、设备性能保证测试、保证设备性能指标及其散逸的废气和噪声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所有其他必要的工作；执行本规定缺陷责任期内的维护、保养；提供相关资料、图纸及操作维修说明书，并负责技术培训等。

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、招标文件及标书附图进行了仔细的检查，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。

标书图与技术规定是互为说明的文件，若某些情况出现只在其中一种文件中加以说明时，任何一方不得将其作为工作中出现疏漏的借口。

招标文件所提及的设备均包含配套的材料、附件等，如无特别说明，本项目招标文件其余地方所提及内容同此。

7.3 特别说明

- 承包人必须考虑恶劣的环境条件如：H_2S、高温等对所有安装在厂内的仪表及控制设备可能造成的损害，任何因气候及环境条件引起的系统或设备故障导致的损失均为承包人的责任，承包人应承担发生的费用。
- 工程完成后，承包人必须免费负责全部仪表及控制设备的保护和清洁工作，其中水质分析仪表（DO、MLSS、NH_4、NH_4/NO_3、PH、TP/TN、SS、COD等）至少每周清洁及保养1次；气体分析仪表（H_2S、CH_4等）至少每三个月标定、清洁及保养1次，仪表电极应根据产品要求及时更换，直至项目移交后2个月为止，同时需对所有仪表进行标定校验。
- 计算机操作系统软件必须提供原版软件及授权号。
- 自控系统调试结束，各类软件光盘及软件的授权号包括应用软件的源程序必须移交给用户。
- 控制柜/箱防护等级必须符合招标文件要求，并提供防护等级测试报告。

7.4 一般技术要求

本规定适用于本标所有检测仪表、传感器和有关的控制及监测系统的供应，下述条款提出了最低要求。

本工程所选设备，材料，必须具有国家级检测中心的检测合格证书（3C认证）：必须满足与产品相关的国家标准：消防产品应具有入网许可证。

监控系统要为表明在详细技术规定中或表明在图纸中的设备和工艺提供控制、监测装置和数据检索装置、安装检测仪表、传感器、控制硬件、软件和接口，以实现标书中规定的功能要求。

安装的系统应是灵活的、并易于修改，以适应设备、控制原理或系统组成部件或配置的变化。

所有显示应是中文的。

7.5 标准

GB55024-2022《建筑电气与智能化通用规范》

GB55029-2022《安全防范工程通用规范》

GB55036-2022《消防设施通用规范》

GB55037-2022《建筑防火通用规范》

GB50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》

GB50395-2007《视频安防监控系统工程设计规范》

GB/T50115-2019《工业电视系统工程设计标准》

GB50396-2007《出入口控制系统工程设计规范》

GB/T 4208-2017/XG1-2024《外壳防护等级（IP代码）》国家标准第1号修改单

GB5134-2019《民用建筑电气设计标准》

GB 50217-2018《电力工程电缆设计标准》

T/CECS 31-2017《钢制电缆桥架工程技术规程》

CJJ120-2018《城镇排8水系统电气与自动化工程技术标准》

CJJ/T 120-2018《系统接地的型式及安全技术要求》

GB50093-2013《自动化仪表工程施工及验收规范》

CECS 162:2004《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规范》

GB50168-2018《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》

GB50169-2016《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》

7.6 环境条件

7.6.1 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℃－+40℃
- 露天场地 －12℃－+50℃

7.6.2 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，应能防止污水厂环境腐蚀及湿、粉尘及热对电路的影响。

7.6.3 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。

7.6.4 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。

承包商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。

7.6.5 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。其中超声波液位计安装时则不允许有倾斜角。

7.6.6 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。

7.6.7 声波

声波范围在0-100KHz，强度为100dB，参考基准：2x10-5N/m^2以上(符合IEC651)，将不影响系统装置的性能。

7.6.8 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到危害。

7.6.9 防腐

对各类仪表及自控设备的设计、制造和安装要作特殊的防腐处理以适应下述的恶劣腐蚀环境中正常使用，保证设备耐H_2S等其他有害气体腐蚀并可靠运行。

地面厂区：所有仪表和控制设备均应保证在《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中大气污染物排放一级标准浓度限值的要求（氨≤1mg/m^3,硫化氢≤0.03mg/M^3，臭气浓度≤10（无量纲），甲烷≤0.5%）下可靠运行；

地下厂区：所有仪表和控制设备均应保证在地下厂房的不利湿度、温度、腐蚀性气体（硫化氢高值为5ppm，氨高值25ppm）下可靠运行。

7.7 电气条件

7.7.1 电源

仪表及控制系统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

7.7.2 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％-+10％

频率变化范围：50Hz±1Hz

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(焦尔)，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。

7.8 外壳

7.8.1 防护等级

机壳的保护等级如下：

- IP54 户内
- IP65 户外
- IP67 可能产生短暂水淹的地方
- IP68 可能产生长时间水淹的地方

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。

7.8.2 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。

7.8.3 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。

7.9 材料

7.9.1 总则

本节为材料制作工艺的检验和测试的通用技术规定和要求，除非另有规定，本节的条款适用于本工程的所有部分。承包人除应遵守和执行本节的规定和要求之外，还应遵守和执行其他部分和工程师图纸中其他检验和测试条款的规定。

检验和测试包含由制造厂、承包人和监理工程师、业主在工厂现场和实验室进行的对任何材料的检验和测试。

“材料”这一名词是指所有用于工程的材料，不论是天然的加工的或制造的，以及各种类型的设备和装置。除非另有规定，此定义适用于本技术规格书的所有条款。

全部材料必须是新的符合文件中说明的品种和质量要求，至少应同于准许的样品。

监理工程师有权拒收任何不符合质量规定的材料，在经监理工程师同意下，承包人应对不合格的有缺陷的材料进行修复或采用能使业主满意的材料替代，其费用由承包人承担，承包人还应承担由此引起的延误工期的费用。

除合同规定的粗验和测试外，监理工程师和业主有权参加任何检验和测试。

监理工程师和业主有权对任何材料在任何时间和地点进行检验和测试。所检验和测试的材料符合质量规定，则此检验和测试的费用由业主承担，如不符合则此费用由承包人承担。

7.9.2 承包人的职责和措施

除了有特定义务进行抽样和检验外，承包人必须定期对所有材料、制造工艺和测量机具进行检验和测试。

承包人所使用的任何计量仪器、管具均应在最近一次校准的六个月有效期内，以确保检验精度及数据的可靠性，否则应及时送国家认可的计量部门重新校核。

承包人必须制定和执行所有合同要求的质量管理的工作。

承包人应在他的职员里任命2至3位合适的有资格人员专门负责所有质量管理方面的工作，并保持与监理工程师的有效协作。

7.9.3 检验用的样品、材料和设备

承包人应提供所有检验用的样品以及质量检验所必需的仓库、包装物和运输工具，承包人应该提供测试过程中所用的各种消耗材料、承包人所拥有的检验设备和实验室用的各种装置。

在各种材料用于工程之前不少于28天的时间里，承包人应将材料的样品递交检验样品经监理工程师代表认可，已抽取过样品的材料不应再变动，在没有认可之前该材料不能用于任何工程，这些样品在监理工程师代表的认可后由承包人小心保存；承包人应设置存放样品的地方，直至监理工程师代表允许后才能处理。

7.9.4 承包人的检验文件

检验文件包括检验证明、报告、质量事故处理记录和现场每天的检查和检验记录。检验文件均应按监理工程师认可的形式保存，并随时调出检查。

检验文件应由承包人职员中有相应职责的人员签名（包括从提供产品厂家或外面检验机构得到的证明及记录），检验文件应标明属于工程的哪个项目，还应包括相应参照标准或标书条款要求的资料，并提交监理工程师审阅。

应按下面所述时间提交检验文件：

1）材料应在对其进行加工、制作和被用于永久性工程至少14天前提交。

2）一旦发现检验结果不符合合同质量要求，应立即将检验文件递交监理工程师。

7.9.5 材料的批准和拒绝

在未经监理工程师批准之前，承包人不得将任何材料用于加工、制作，监理工程师的批准或拒绝的指令应在收到检验文件后7天内作出。

监理工程师和业主有权对任何不符合本文件规定的材料和制作工艺作出拒绝使用的权利。一旦被拒绝，承包人应对材料和制作工艺作出修复、替代、更换的书面意见，此书面意见在监理工程师批准后才可以实施。对材料和制作工艺所作的任何修复、替代、更换所发生的一切费用均由承包人负担，承包人还应负担进行二次检验、测试的全部费用。

7.9.6 材料的技术要求

不锈钢应具有适应相关环境需要的耐腐蚀性能，一般设备不低于GB1220－84规定的标准。

除了特别说明的，其余所使用的不锈钢牌号应不低于：

1） 浸没于水中，奥氏体316S12级；

2） 暴露在空气中，马氏体416S21级；

用于焊接的不锈钢应选用不产生晶相腐蚀的材料。

在两种耐腐材料的接触之处，所选用的材料应具有合适的硬度光洁度及润滑，防止两种相接触的材料亲合。

型钢应为热镀锌，并符合ISO657标准。

电缆保护钢管应为热镀锌，并应符合$ISO_3$304标准。

当规定使用青铜时应使用无锌青铜。

相接触的材料，其电位差不应超过0.6V，否则应采取必要的措施。

UPVC管一般应符合$ISO_3$127、4422。最小压力等级应为 C级。

溶剂连接接头和配件可以使用，但应提供足够的机械接头以便利管道和设备的拆卸和维护。在要求机械接头承受外部推力之处应采用法兰型接头。法兰接头应为短法兰并带有止退挡圈。

当买主要求递交材料样品作测试时，在材料应用到设备30个日历日之前，承包人应自费递交材料样品，买主应作书面批准。承包人在没有得到此批准前，材料不得使用。

如有要求，承包人应递交使用在设备中的材料质保书，包括材料成份报告。

7.10 自动化控制系统总体要求

7.10.1 系统的总要求

7.10.1.1 一般说明

自动化控制系统是建立在开放型结构的网络环境上，系统设计使用符合工业标准的“开放”体系，使系统易于扩充和升级。所提供的自动化控制系统应是近几年发展和改进的成熟的商品化专业软件包，并且具有类似的工程经历。经过培训的工程师应能独立执行系统的维护及组态工作。自动化控制系统的操作软件应基于视窗(WINDOWS)操作系统的最新版本。

自动化控制系统采用分散控制、集中管理的原则设置。

自动化控制系统所用的技术规范都是公认的并可以公开自由采用。

自动化控制系统能易与广域网WAN(WideArea Network)联接，支持TCP/IP网络协议。

为了达到高可靠性，系统采用容错技术。服务器、操作员站计算机采用热备份，并且容易互为切换。

系统应具有汉化界面。

自动化控制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。

冷启动和联机操作之间的周期不超过2分钟

全屏幕显示滞后小于1秒

从设备到显示屏响应时间必须小于3秒

所有显示应采用中文。

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。

操作系统应具有在系统崩溃后一键自恢复的功能。

7.10.1.2 远动指标

1) 综合遥测误差 ≤±1.0％ (包括变送器和PLC)

2) 遥信正确率 ≥99.9％

3) 遥控正确率 ≥99.9％

4) 遥测数据刷新及反应时间 ≤1S

5) 遥控执行时间 ≤1S

7.10.1.3 可靠性指标

1) 单机可用率 ≥95％

2) 双机可用率 ≥99.8％

3) IPC平均故障间隔时间 (MTBF) ≥50000h。

7.10.2 数据采集

数据采集的基本方法应是对来自PLCs的连续的数字数据进行扫描、接受和译码。对于所选择的PLC硬件，该系统应支持各种规定的数据。

数据采集须具备三种机制：周期性采集、逢变则报、外部事件触发。

一个二进制数字将表示仅有二个位置状态装置的状态，二个二进制数字能够表示具有三个位置状态装置的状态。这些二进制数来自PLCs的16位状态字。当一个变化出现时，应能用多种方法处理这个变化：

1） 任何非命令的变化应报警

2） 在规定的正常状态下的任何变化应报警

3） 在规定的正常状态下的变化应报警，回到正常状态报警并且取消报警

过程处理的模拟量值应根据以下条件成立：即只接受和处理经过一个设定阈区变化的数据。阈区值应是容易改变的。

每个模拟量值应与被定义的限位值比较，如：高、低、变化速率和接近的速率。如果超过限位值则违章报警。可调静区处理应包括避免报警重复和回到正常的限位值附近。变化速率应根据操作员在设定时间上的数据变化。无论何时，这些比较应由PLCs完成。

加法器数据应自动或按要求从PLCs采集，该数据应是实际值，最后值的变化由计算机计算。应提供一个独立的计数限定装置，如：泵需要维修的指示来自它的运行小时数。该装置应包括各种状态、模拟量和累加数据，被采集的数据按要求设置初始值或元件故障。

除扫描数据外，计算数据也应被处理。计算或实际值应是若干采集点根据规定的算式组合得出的。若干点(扫描或计算的)应能用逻辑和数学运算组合得出一个计算值。计算结果值也应进行报警处理如扫描数据所要求的运算。被计算的数据应包括模拟值的累积得出计算总值。

被处理的数据应根据它的状态作标记。并且这个状态应适合以后的过程处理。

至少要求下列标记：

1) 过去值(即：通讯故障)

2) 维修指示

3) 键盘输入值

4) 损坏情况报警

应允许被授权的操作员，对PLC的设定值进行在线的修改。并且应包括：

1) 能够包括和清除来自PLC的个别点

2) 能够设置任何维修指示，以致数据不再更新并且最后值被维持。(在这种情况下，操作员能够覆盖最后扫描值或状态)

3) 能够设置和改变报警、死区和设置点

4) 能够调节输入轮询之间的时间间隔，该系统应能每5秒钟进行一次PLC通讯。

5) 能够重新配置PLC和有关的显示设备（如：投影仪等），不用删除现有配置和重新加入新的配置。

6) 以友好的用户菜单驱动方式提供配置工具，用户能够得到配置打印。

7) 输入配置数据的记录

8) PLC点的型式配置和轮询速率配置

7.10.3 数据处理

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

为区别显示在显示屏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。

在显示屏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，用绿色表示重要的实时数据，且不会被低一级的所屏蔽，其中未被确认的报警用闪光表示。

基本的状态清单显示

1. 禁止报警的清单(注明起始日期和下令人姓名)

2. 不作扫描的清单(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。

7.10.4 数据管理

1) 归档

应提供一个数据库来存储PLC数据和用户文件。该装置应有规律地将内存信息转储到后备装置，同时把后备装置的数据送到系统数据库。内存信息转储控制由操作员配置。

2) 实时数据库

实时数据库用于储藏来自PLCs的最新采集数据。这些数据应能在显示器或报表上显示,实时数据的采集周期应可调。上位机监控系统可直接使用PLC的数据标签。在上位机监控系统的画面上应能够直接定义来自于在PLC/控制器中的标签。

实时数据库数据存储能力应不小于所安装的模拟信号和数字信号的1.25倍。

3) 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。

工程师应能在工程师工作站输入和编辑历史数据。用这种方法可以输入外部产生或遗漏的信息。此外，根据最新被输入的或被编辑数据重新计算历史计算值。新输入或编辑的数据要容易完成。

4) 历史数据的显示

历史数据的类型分为：

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

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)。

5) 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。

7.10.5 监视及控制

污水厂设备控制分三级实现，即中央控制级、现场自动控制级和就地手动控制级。控制等级由高到低依次为：就地手动控制级、现场PLC自动控制级、中央控制级。对应主要设备控制模式分为三种：手动控制方式、自动控制方式、远程控制方式。主要成套供货设备转换开关分为三档：手动/自动/远控；单套设备转换开关分为二档：手动/远控。

1） 中央控制级

中央控制级即中央控制站计算机控制方式，位于1#配套用房中央控制室。污水厂处于自动运行时，中央控制级应能监视污水厂所有设备和工艺参数并采集和储存数据，和各PLC站实现对等通讯。这级运行控制方式为污水厂最主要的方式。在正常情况下污水厂通过中央控制级进行运行和监视。设备进行调试、维护保养时必须在就地控制级或手动控制级进行。

当污水厂部分单元位于远程控制方式时，操作人员可以直接在中控室对这些设备进行控制。

当污水厂部分单元位于自动控制方式时，本级只是对设备的运行数据进行更新，而不能对这些设备进行控制。

当污水厂设备位于手动控制方式时，本级也只是对设备的运行数据进行更新，也不能对这些设备进行控制。

2） 现场PLC自动控制级

现场PLC自动控制级即现场控制站PLC控制方式，各个工艺区域内的连锁控制及程序控制主要通过现场控制级来实现的。

当污水厂在自动控制方式运行时，现场控制站PLC可以独立的、自动的对它所负责的工艺区域进行控制，而不需任何中央控制级介入。并将采集到的设备数据及运行状态送至通讯网络中，为别的现场控制站PLC和中央控制站服务，同时接收其它现场控制站PLC及中央控制站送来的数据。如果污水厂的某一单元处于远程控制方式时，负责这些设备的现场控制站PLC也将执行中控室传来的指令。

当污水厂设备位于手动控制方式时，现场自动控制级也只是对设备的运行数据进行更新，也不能对这些设备进行控制。

每个现场控制站均设人机界面（HMI）如：触摸屏、操作计算机等，现场控制站还可以增加一个就地手动控制级控制方式来负责所管辖的工艺区域。也就是操作人员通过人机界面（HMI）输入指令，进行手动现场操作，与污水厂其他部分独立，运行数据送中央控制站。就地手动控制级控制方式常用来集中操作，或设备的调试和检修，不是日常工作模式。

3） 就地手动控制级

就地手动控制级即现场按钮箱控制方式，主要用于污水厂主要设备手动控制方式。如：鼓风机、提升泵、搅拌机、电动阀等。现场按钮箱带有开/停按钮、急停按钮，并与电机启动器相连，这些设备的控制可由它们的现场按钮箱来完成的。

一般情况下就地手动控制级只用来设备检查和调试。

7.10.6 运行调度

中控室的控制命令通过计算机操作终端实现，主要是对全厂的过程控制进行调度，对生产过程进行监视。

除了由中央控制室直接控制的关系到全厂运行调度的设备，如配水闸门、连通闸门、超越管闸门、紧急排放闸门等外，中央控制室一般不直接参与现场设备的控制，而主要进行调度、参数分配和信息管理。中央控制室向各单体PLC控制系统发出调度指令，根据全厂水量和水质状况，命令某组工艺设备投入或退出运行。对于中央控制室允许投入运行的设备或设备组，其具体的控制过程由所在单体PLC控制系统管理；对于被中央控制室禁止投入运行的设备或设备组，由所在单体PLC控制系统控制其退出运行，并不再对其启动。

7.10.7 存取及安全

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。

用户名称的保密级别决定了允许操作员存取的显示、允许操作员监视或修改数据和操作员能够使用的功能。如果操作员保密级别不够，则屏幕上将显示"违反保密"信息且不执行这个操作。

要求保密级别分为：

一级：

访问设备："仅供看"

1） 进入系统

2） 视图显示

3） 退出系统

操作员要进入系统，在最后的键打出后经过一个周期，用户系统将自动关机，时间周期是可调的。进入系统动作应自动记录在系统日报表上，并且应显示日期、时间和操作员编码。退出应通过一个单独被编辑的软键以避免由于键的组合引起系统事故。

二级：

具有一级和下列条款：

1） 键盘数据输入

2） 打印命令

3） 接收/清除报警

4） 执行控制命令

三级：

具有二级和下列条款：

1） 程序编辑

2） 参数调整

3） 数据库配置

4） 报表格式定义

5） 文件归档检索

6） 安全口令赋值

7） 系统管理功能

8） 投影屏画面的生成

7.10.8 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，应按重要/次要等级的次序排列。

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。

7.10.9 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。

7.10.10 报表及打印功能

系统应提供一个报表生成器，自动生成客户化的日报表，阶段报表和事件驱动报表等。报表中有实时数据和统计数据，并可以插入说明文字(包括ASC字符和汉字)。系统生成的文本，表格，图形，报表等内容均可在网络打印机输出，带标记的事件可以实时打印。

日报表系统应记录系统内出现的重大事件。这些事件应包括但不限于如下：

- 报警
- 信号值的变化
- 操作员联机和关机
- 系统功能成功或失败

所有日报表信息应以文件方式存储以便归档。

承包人应对提供的信息格式和类别准备提议。这些提议应转交业主并征得业主的同意。

7.10.11 画面显示和人机界面

1. 人机界面应运用开放系统的图形窗口技术。
2. 友好的操作人员界面。
3. 画面的切换速度<3秒。
4. 程序员可在线修改和编辑画面。
5. 支持三维图形，可三维动态显示再生水厂流程。
6. 带有联机帮助功能。

7.10.12 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，还应包括污水厂工艺布置图、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显示屏上显示。

1) 概述

显示器件应为在线模式。与显示器之间的通讯应通过键盘和鼠标。

显示系统应包括一套标准显示和含有系统信息的菜单如：标记、报警一览等。

所有显示单元必须经过业主批准。

显示单元运用Windows环境的图形界面必须得到业主批准。所有显示应包括下列内容：

- 显示程序标题的标题框并允许窗口操纵。
- 列成表的可进行操纵的菜单条。
- 状态行应显示当前时间、日期和状态信息。
- 屏幕中间应包括模拟图形、趋势图和其它显示。
- 数据应在工程单元里显示。

系统应包括交互式显示编译程序，一个熟练的操纵人员能生成以下内容：

- 设备模拟
- 操作趋势图和表
- 帮助页
- 互交式模拟编译软件可成功地编辑用户标准符号库。显示单元应可控制每个显示画面。字符定向图形系统是不接受的。

显示单元应包括但不限于以下内容：

- 在线操作员帮助页
- 模拟图
- 编辑表
- 状态表
- 数据表
- 图形/棒柱图，趋势图
- 报表

承包人在开始操作前，应提供图符、一览表、趋势图等基本图库，所有这些应征得业主同意。

2) 模拟图显示

模拟图应在显示器上显示。

操作员不用离开显示器便能更改模拟图上的信号值。修改时可利用键盘或鼠标。

操作员可以调用各种信息。包括当前信号值和其它属性如禁止状态等。信号信息以整屏明亮的对话框形式显示。

根据IEC73，报警及设备状态应着色显示。菜单中各单元内容的转换和返回主菜单中任意一点，可以通过鼠标单键操作来实现。

3) 色彩

应有256种以上前景色彩和256种以上背景色彩。

设备内容和流线等颜色应征得业主的同意。

4) 闪烁/动画

闪烁被定义为颜色和亮度的变化，动画被定义为符号(形状或细节)的变化或文字字符的变化(利用反向视觉)。可用其中一种方法提醒操作员状态发生变化。

5) 模拟量

数据要用工程单位的数字值和变化着的电平图像来表示。

6) 当前状态/报警

每个或双信号可以通过设备符号、图形、文字、闪烁或数字/文字/符号的动画用于报警。

承包人应设计一定数量的模拟图用以全厂的操作和监视，承包人应在投标文件中表示上述数量。

7) 报警表

报警表应按先进先出的原则按年月顺序滚动显示，报警量不少于500个输入。

此表应用不同颜色把当前报警信号和已经清除的报警信号区别开来。

每个输入应显示日期、时间、标识符、值(设定值或被清除的值)。

8) 状态表

状态变化记录表应按先进先出的次序滚动显示，状态量不少于500个输入。该表以日期、时间、标识符、状态来显示设备运行情况。

9) 趋势

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个参数的趋势图可以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，正常周期至少为24小时，或是更适合于特定参数的其它时间比例，操作人员能够输入开始时间和结束时间。这些数据是以表格的形式在屏幕上显示并在打印机上打印。

操作员可以在适当的范围内选择实时趋势数据采样频率。

趋势显示窗口重叠在模拟图上可以取得较好的效果。

7.10.13 对PLC进行程序下载

PLC的应用程序可以由中央控制室计算机系统直接下载(Down Load)。触摸屏上的画面系统可以被整个移植到中控室的分布式监控系统中。

7.10.14 可靠性及容错功能

通信协议具有错误检测和纠错能力。

7.11 中央控制室主要设备要求

7.11.1 概述

全厂自控系统按分散控制、集中显示的原则设置。设置中央控制室计算机监控系统，中央控制室设于配套用房，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。

中央控制室计算机监控系统的硬件设备由数据服务器、监控计算机（热备冗余）、以太网交换设备、打印机等构成计算机局域网，采用星形1000M以太网方式连接。网络中各计算机互相通迅、资源共享。中央控制室还设立大屏幕显示系统。

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、web发布软件、数据接口、OPC服务授权等，以及二次开发所必须的软件。

7.11.2 计算机

本工程计算机包括操作员站计算机、工程师站计算机、视频计算机、入侵报警计算机、综合管理计算机等，应满足如下要求：

1) 处理器：英特尔i7-14700K（20核心28线程，5.6GHz）；
2) 内存：32GB内存（DDR5）；
3) 显卡：12G独立显存；
4) 硬盘：1TB固态硬盘；
5) 电源：单热插拔电源 (1+0)；
6) 网络：英特尔X550四端口网络子卡(2x10GbE, 2x1Gbit)；
7) 显示器：27高清宽屏；
8) 标准101键盘，鼠标；
9) 带100mKVM线缆及延长器；
10) 提供总线奇偶校验、冗余供电、信息安全保护；
11) 故障诊断/恢复等功能；
12) WINDOWS 11 中文专业版，随机提供正版office2016及以上办公系统软件；

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。

7.11.3 数据服务器

本工程数据服务器采用机架式企业级的容错服务器，其技术要求如下：

1) 机架式双模冗余容错服务器，4U，采用容错技术，任意部件故障发生时，系统应用可切换，可靠性达到99.999%以上；
2) 支持多系统负载均衡技术，动态分配计算资源，能提升多个系统的运算能力；
3) 支持系统应用快照备份技术，发生任何软件故障，均可无缝迁移至备份系统；
4) 所有部件均支持在线不停机维护，坏件更换后系统自动恢复同步；
5) 协议开放，支持与第三方网管软件集成；
6) 配置中文界面的系统管理软件，能够实时监控全部软硬件系统，具有故障预警、快速诊断和在线更换功能。支持邮件\短信等方式主动告警；
7) 每个主机模块配置不低于双路十六核处理器Intel Xeon Gold 6127M处理器 2.2GHz，22MB高速二级缓存；

8) 每个模块内存配置为64GB DDR4，可扩至1 TB以上采用工业标准热插拔内置硬盘并作RDR保护，提供16个硬盘槽位；

9) 每个主机模块配置600GB 15000rpm SAS作为系统盘；

10) 每个主机模块配套1块1.2TB 10000rpm SAS作为数据盘；

11) 双路冗余交流电源；

12) 配双端口PCI-X千兆网卡,并配置相应服务器管理软件，采用网卡镜像技术，实现网络冗余容错；

13) 支持正版中文版Windows NT/2021Server软件及以上简体中文版操作系统；

14) 配置系统管理软件，能实现对整个服务器硬件及软件系统进行全面的监控管理；

7.11.4 激光网络打印机

1) 打印速度为：35ppm

2) 分辨率为：1200×1200dpi

3) 页面：A3/A4

4) 进纸盒容量(张): 100页多用途纸盒、250页纸盒、自动进纸

5) 缓冲记忆装置容量为：64MB

6) 最大可扩展内存(MB)：512MB

7) 功率: 打印≤600W，待机≤27W，节能≤7.5W

8) 运行噪声不超过55dB，1m处

9) 电源：220-240VAC (±10%)

10) 硒鼓寿命：12000页

11) 兼容操作系统：Microsoft Windows 10、Server 2016及更高版本

12) 首页输出时间：＜10s

13) 接口类型：1个 IEEE-1284 并行端口，1个 USB 端口，1个 EIO 端口，1个RJ45 10/100 M端口

14) 介质类型: 打印纸（普通纸、预印纸、信头纸、预穿孔纸、证券纸、再生纸、彩纸、糙纸、轻质纸、牛皮纸、粗纸），投影胶片，标签，信封，卡片。

15) 支持自动连续双面复印、打印、扫描。

7.11.5 工业以太网环网交换机

(★)需与PLC同一品牌

1) 导轨式工业以太网交换机；

2) 链路冗余：支持超级冗余环技术，冗余24V电源供电，网络故障自愈时间小于20ms；支持环间耦合功能；

3) 端口配置：不少于2个单模1000M光口，不少于12个100MRJ45口，提供配套类型与足额数量的光模块（端口数量详见设备清单）；

4) 支持配置备份，可通过FTP、HTTP进行备份和恢复配置，支持ABC-01(自动备份工具)方式恢复交换机配置；

5) 网络管理：支持简单网管协议，支持基于多种事件的故障诊断和报警输出；

6) 单台设备端口时延≤10us；

7） 支持基于端口的VLAN，支持IEEE 802.1Q VLAN和GVRP协议；

8） 具有多播过滤功能，支持IGMP snooping/GMRP；具有链路聚合功能，支持静态port trunk和LACP，支持的port trunk数目不少于四组；

9） 支持基于web浏览器、Telnet或相关windows组件进行配置。

10）支持SNMP设备的OPC Server软件，可与先进的HMI/SCADA软件进行无缝整合，实时管理网络中的SNMP设备，监控网络流量和状态；

11）工业化设计：产品按工业标准设计，能在高温（0°~60°）、湿热、粉尘及强电磁场环境工作，冗余电源输入，现场设备应为无风扇设计，卡轨式或面板式安装方式；

12）标准认证：通过FCC、CE等国际认证；

13）MTBF≥120000小时。

7.11.6 核心交换机

★需与PLC同一品牌。

1) 安装方式：机架式三层交换机，带网管功能；

2) 模块化设计： 24个电口 (100/1000MBit/s自适应),模块均支持带电热插拔，支持3层交换；2个100/1000MBit/s单模光口。

3) 工作温度:0℃-60℃,相对湿度 (无凝结) 10%~90%

4) 管理:支持串口, 基于Web, SNMP V1/V2/V3, HiVision， file transfer SW HTTP/ TFTP

5) 配置:命令行接口 (CLI), V 24, TELNET, BootP, DHCP, HiDiscovery, 自动配置适配器 (ACA21-USB)

6) 诊断:LEDs (电源, 链路状态,数据,100 Mbit/s,自动协商, 全双工, 错误,冗余管理器, 环网端口, LEDs 测试)，线缆测试，信号触点,系统日志syslog, 日志文件logfile, RMON, 端口镜像，拓扑自动发现IEEE802.1AB(LLDP)

7) 安全:认证 IEEE 802.1x, 基于IP and MAC 的端口安全, SNMP V3, (ACL, SSH, SSL in preparation)

8) 其他服务:8 级QoS, 端口优先级(IEEE 802.1D/p), VLANs (IEEE 802.1Q), TOS (Type of Service) Diff.-Serv, TOS-Prio- Mapping,traffic shaping, 流控制 IEEE 802.3x, SNTP (简单网络时间协议) 基于VLANs 协议，(IP, nonIP Traffic), 组播 (IGMPsnooping/querier, GMRP),广播限制, DHCP Option 82

9) 路由:静态路由, Layer 3 – ACL,路由冗余 VRRP，,动态路由 RIP V1/2, OSPF组播路由，支持DVMRP/PIM SM/PIM DM组播路由协议等。

10) 平均无故障工作时间（MTBF）：20年以上。

7.11.7 大屏幕显示系统

7.11.7.1 概述

本节为大屏幕显示系统的一般技术规定。大屏幕显示系统应视为功能性招标，以下规定的功能为基本要求。不论本技术规范是否指明，保证系统正常运行必须的设备和附件供应是承包商的职责。承包商的设备供货范围为大屏幕显示系统内的所有软硬件设备、备品备件、安装调试等。

大屏幕显示系统应包括小间距LED显示单元、显示屏墙体、图像处理控制器、管理应用软件及安装附件等组成一个统一的、完全整体化的显示系统，并能完全兼容控制系统及CCTV系统传输的有关信号，系统可实

现对视频监控信号、计算机监控系统信号、办公自动化系统以及专用网络系统等计算机图像文字信息的综合显示，形成一个信息准确、查询便捷、管理高效、美观实用的信息显示管理控制系统。

整个屏幕应具有高分辨率、高亮度、高清晰度和高对比度特点，色彩还原真实，图像失真小，亮度均匀一致，显示清晰，单屏周边无眩光。整个系统具有先进性、高安全性，具有良好的扩展性和可维护性，并符合相应的国际标准，能够满足当前和今后的业务发展需要。

7.11.7.2 功能及技术要求

满足当前国际同类产品的最新技术（标准或规范），**应满足至少十年使用期限，承包商要保证不论提供的设备是否停产，在使用期内业主可得到足量备件，并提供相应的证明文件及材料。**

支持以下多种信号的同时兼容显示，以满足今后的应用需要：

1) 网络信号：计算机、工作站图形、文字网络信号显示；

2) RGB信号：支持分辨率为1920×1200，1920×1080，1600×1200，1400×1050,1280×1024，1024×768的计算机模拟和数字RGB信号；

系统要求具备高可靠性，24小时不间断工作能力，整个系统平均无故障时间MTBF大于60,000小时。

整个屏幕具有高分辨率高亮度,高对比度,色彩还原真实,图像失真小,亮度均匀,显示清晰,单屏图像均匀性好的特点。

大屏幕具有分辨率叠加功能, 可以超高分辨率全屏显示视频信号和计算机图形。

支持多屏图像拼接, 每个视频信号和RGB信号画面都可全整屏显示, 也可分屏显示, 可灵活开启窗口, 定义尺寸, 画面能够全屏自由缩放, 移动, 漫游, 不受物理拼缝的限制。

能将多路输入信号进行重新组合, 再现于屏幕上, 信号源的显示切换过程无停顿, 黑屏现象。

可同时显示多路计算机, 每个窗口均能够以实时, 真彩的模式显示, 并可在整屏上任意漫游, 缩放, 或与其它图形叠加。

系统的各种功能操作功能实行计算机控制。

通过控制软件实现屏幕整体/区域的对比度, 亮度, 灰度,色彩等参数的统一调节。

大屏幕显示系统能够实时、动态显示活动画面；能够接收及拼接显示监控系统图形工作站计算机输出的系统组态图，设备状态和对所有参数的控制和监视；能接收并显示多路视频（含CCTV信号），画面可任意组合，大小可任意指定。监控系统上每个操作员站的键盘、鼠标根据权限都能对大屏幕显示墙进行操作、控制。

可以通过操作软件对整个显示墙的显示内容进行设置和存储，并且可以进行定时安排，操作员在日常工作状态下，只需要对大屏幕显示墙进行事先显示的设置，大屏幕显示墙将按照预先的安排自行工作，操作员不需要进行额外的操作。

7.11.7.3 小间距LED显示单元

1) 物理点间距：≤p1.2mm 物理密度：≥640000点/m2灯芯与封装：采用表贴封装SMD1010表贴三合一发光点颜色：1R1G1B；

2) 箱体平整度（mm）≤0.1；

3) 维护方式：采用模组自定位，前维护方式，最佳视角：水平/垂直视角最佳视角水平120-170度；

4) LED灯珠波长范围：单颗灯珠红光≤4nm,蓝绿≤3nm白平衡亮度：≥800cd/m2；

5) 对比度:≥8000:1 ；

6) 帧率（Hertz）：≥60Hz；

7) 15低亮高灰：支持软件实现不同亮度情况下，灰度10-16bit任意设置0-100 亮度时，8-16bits任意灰度设置；

8) 刷新率：≥3840HZ；

9) 亮度均匀性：≥98.5% ；

10) 发光点中心距偏差<2.0%；

11) 亮度（nits）：亮度可调节，最大亮度≥800cd/m2；

12) 色温（deg.K）：≥1000-10000K范围内连续可调；

13) 噪声值：≤3. 6db；

14) 平均功耗（W/㎡）：≤120；

15) 峰值功耗（W/㎡）：≤350；

16) 稳定性试验：备在正常工作条件下，连续工作7*24H (168H),不应 出现电、机械或操作系统的故障 ；

17) 防火等级：采用具有阻燃特性的PCB电路板，LED模组通过V-0级材料可燃性试验检测；

18) 蓝光危害：对视网膜蓝光危害无危险；

19) 自检技术：可实现LED单点检测，电源检测，温度检测，温度监控；

20) 冲击能力：符合GB 4943.1-2011信息技术设备安全标准

21) 防紫外耐候：在自然阳光中的紫外辐射和冷凝下，显示屏材料应无褪色、变色、开裂、和氧化等现象；

22) 平均无故障时间≥60000小时；

23) 显示单元漏光度≤0.01cd/m2，显示屏高亮效率：≥99，显示屏灰度处理等级：16位，led屏幕存储结构：≥16kb；

24) 接触电流测试：GB 4943.1-2011信息技术设备安全标准。

25) 含显示屏结构、配电箱、发送卡等；

7.11.7.4 显示屏墙体

显示屏墙体要求结构牢靠、稳定，表面亚光烤漆（颜色待定）。屏体造型美观，应与中控室室内装饰风格完美结合。箱体结构要充分考虑到遮光、通风、散热、调整等各种因素，便于设备维护。计算机设备专用插座、开关等配套附件应按用户实际使用方式同步安装到位，便于实际使用。

1) 材料：定制铝合金型材，颜色与装修风格协调；

2) 尺寸：详见图纸，深度应满足LED液晶显示单元的要求；

7.11.7.5 图像处理控制器

图像处理控制器具有3C认证。

采用全新原装计算机及相关配件，产品应符合国内及国际规定及认证，宜与液晶显示单元为同一品牌。可每天24小时，全年365天连续工作。

图像处理控制器需要提供各种信号的控制处理、点对点超高分辨率画面显示、反向控制交互协作、多模式流媒体上传，移动投屏管控等。

1) 实现对大屏显示信号的任意拼接、漫游、叠加、跨屏、开窗等功能

2) 超高分辨率显示：所有显示单元拼接形成一个高分辨率的无缝单一逻辑屏，全屏显示分辨率为（1920×列数）×（1080×行数），全屏刷新时间≤1秒

3) 图像控制器系统应能兼容各种种类输入信号，包括数字、模拟信号；可兼容任意种类的视频信号源，包括复合视频、分量视频、VGA、DVI、HDMI信号。对各种输入信号具有相同的拼接能力，信号窗口可以在全屏范围内任意大小、任意缩放、漫游、叠加、单屏、跨屏、全屏显示。

4) 需要支持背景底图功能，不需要额外配置底图设备。

5) 多画面分割功能：单屏不少于9路画面分割显示，支持各种混合信号分割显示；支持自定义画面分割，预览界面自由度更高；

6) 可定制分辨率：支持标准分辨率与自定义分辨率同时组合输出；每组屏幕可设置不同的拼接参数，包括屏幕的数量、屏幕排列、显示分辨率、显示器类型等

7) 可满足各类应用程序运行需求，可实现播放网络GIS地图、3D仿真、Flash动画、PPT、PDF文件、Office文档、超高清视频等。

8) 具备网络讯屏功能。支持电脑桌面、移动桌面通过网络传输接入处理器软件基于虚拟显卡的抓屏方案，可屏幕捕捉、音频捕捉、图像自适

9) 具备WEB浏览显示功能。可打开（输入URL）或调用（储存的URL）多个IE窗口，用于显示基于WEB的综合业务窗口和网页图像，并支持实时交互式操作；

7.11.7.6 大屏幕管理应用软件

1) 大屏幕控制管理软件须是与投影单元、图像控制器同一厂家的产品，不会出现服务升级问题，提供软件著作权证书复印件。

2) 具备信号分组、信号检索管理功能。DVI、RGB、复合视频、超高分辨率网络信号、各种制式流媒体信号以及处理器本身的运行程序、时钟信息等，均可进行按信号源分类、按应用任意组合分类等。信号源配置文件的导入和导出，支持设备在线搜索功能；

3) 具备用户权限管理功能。可对多个用户分配不同权限，实现不同权限下的多平台同时操作，与PC控制端数据共享，同步控制。无线局域网内，不同权限的多用户可以在任何地方，通过输入服务器地址以及用户密码进行登陆并进行操作，保护用户的私密性以及数据安全性。

4) 具有字幕消息功能。可在拼接屏上设置段落文字、横竖条幅、天气、模拟时钟等，文字字体、颜色、字符间距、背景色、速度可调节；

5) 具有PAD平板及手机上墙显示功能。支持PAD移动终端通过网络传输接入处理器实时显示；

6) 具有移动设备无线控制管理功能。支持 PC、大型触屏、手持 PAD、手机等不同操作平台

7) 具备音频管理功能，支持音频信号源的独立选择播放，通过云拼接处理器对音频进行播放，调节音量大小，设置静音功能，关闭音频播放等功能；

8) 具备设备智能管理，可实现对系统软、硬件状态实时监控，丰富的维护日志记录，供故障查询分析及防止非授权使用，保证系统安全稳定。

7.11.8 计算机操作台

7.11.8.1 一般要求

承包商应负责整体布置设计、操作台设计及安装，提供操作台上足够的强电、信息接口及各类设备安装位置，配合本项目内计算机及相关设备的安装，并配合其他系统承包商的安装调试工作。操作台需采用高档专业操作台产品，具备先进的人机工学产品设计，执行国际顶尖环保标准。

操作台应具备整体的先进性和产品的成熟性，配置的合理性，产品使用的高可靠性和稳定性，产品可扩充性和可升级性，整体产品的开放性，且具备较高的环保和美观特性。

7.11.8.2 整体功能要求

1) 以人为本的设计理念

操作台的设计应满足工作站环境中的功能性、人体工程学和美学的要求，同时还应符合目视距离、角度、键盘高度和膝位空间等相关人体工程学和人性因素设计的要求。

2) 灵活的布局和多功能配置

操作台模块化的结构体系支持指挥中心整个范围的布局和配置，从整排连续布局到单个的操作员工作站，可以最有效的利用有限的空间。操作台应是标准化设计，同时还必须易于进行更新和结构变形，允许为增加操作者的生产力、舒适性和安全性而加强操作台基本模块，不需对结构和外部构造进行大规模的改变。

操作台应提供给用户最大的设备布置便利度。应能适应多屏幕显示环境，要给KVM等其他设备连接带来方便。

3) 高水平的结构性能

操作台的外观制造应使用现代型材。同时保持其耐用性和功能性达到一个较高的水平，可以满足7*24小时工作需要。

4) 充分考虑设备的可接入性，便于安装、操作和维护

为维护操作者提供最佳的设备可接入性，同时保持最大的观看和沟通空间。较低部位的面板均可取下，保证提供最佳的可接入性，便于内部设备（计算机、各类终端面板、电源插座、线缆等）的安装和维护。

操作台前后均需容易打开，方便内部设备的维护；

操作台面板需方便取下，方便值班人员拿起对线缆和设备进行安装、使用和维护；

操作台检修面板处，或表面不显眼处，可以选择安装强电或弱电插线面板，插线板不能裸露，以便美观，方便值班人员临时取电和维护。

5) 以工作任务为导向的操作台配置

操作台的布局以操作者为中心，形成一个在观看距离和可操作范围都达到最优化的工作区域，支持多样化的工作需求。

6) 操作台对外观要求

操作台需由专业做操作台设计和研发的专业团队进行设计和生产，具有美观、大气、简捷、实用的特点。台面及框架结构具有多种颜色可选搭配；应避免外表面显眼处有镙钉铆钉眼出现。

7) 操作台对环保的要求

设备材料应选用环保材质，遵循国际权威的相关标准，要求操作台游离甲醛含量小于1.5mg/L。同等条

件下，优先考虑游离甲醛、总醛，及挥发有机化合物（TVOC）检测含量低的产品。

8) 现代化、国际化的时尚造型

采用高质量的钣金材料配合流线型的设计，达到美观、高雅的外观。操作台具有模块化的设计，可根据客户的实际需求二次设计摆放出不同的造型。操作台的主体结构采用16-18 Gauge冷轧钢板，墙体上具有高工艺设计的细腻、密集的通风口，并具有专业的理线系统、强弱电分类管理的功能。

9) 操作台应具有模块化功能

考虑到水行业的持续发展性及人员席位的灵活变通性，操作台应具有模块化的组合功能，能有二次设计利用的功能并可将弧形台改造成直排的功能。能满足用户自身需求，灵活应变人员席位增加、减少或改换场地变化设计的需求。能为用户带来灵活的、便捷的、最节省成本的重新组合设计方式，持久的满足用户的需求。

10) 操作台应具有专业的理线系统、强弱电分类管理的功能

考虑到操作台上会集成控制室内主机、显示器等设备。现代化的专业的操作台的内部应具有专业的理线系统，此设计能将强弱电有效的分类管理，方便了对于日常线缆的维护及清洁等功能。该理线设计是操作台本身自带的，不需要外购理线槽等设备。1个操作台内部应至少具有水平的2层线缆设计及垂直的2层线缆管理设计，有效区分强弱电设备，安全性能高。

11) 操作台应具有专业的接地线保护设计

考虑到对于强电管理的安全性，操作台内部应具有专业化的接地线保护设计，该设计不仅具有接地线的对于强电及台内部接电设备的保护功能，还可以对操作台的水平面进行微调。

12) 操作台应具有专业的外部线缆及内部线缆连接口的设计

考虑到操作台设备可能与外部的设备、例如PC柜等中的设备连接，为了方便操作台的内部及外部线缆的专业管理，操作台必须有专业的线缆接口设计，同时设计可以保证当操作台靠墙面放置时具有管理墙面通线的线缆接口。

13) 操作台应具有专业的循环流通散热功能

操作台的设计在不依靠任何内置散热风扇等设备，其本身的设计应具有自动吸入式循环流通散热功能。操作台的全钣金的墙体具有密集的直径不超过1mm的密集的圆孔可对吸入控制操作台外部的风，以便对内部运转的设备进行循环的通风散热的作用。最后将循环处理过的热风从操作台的墙体的上盖板通风口排出。

14) 操作台应配置个人环境管理系统

操作台可设置个人环境管理系统，包括席位局部空气的循环新风、台面下方的腿部空气加热等功能，个人环境管理系统不占用操作台本身的设备管理空间，且腿部空间符合BIFMA对台面下方活动区域的要求，个人环境管理系统通过专用软件智能化运行。

操作台可设置席位消毒模块，通过安装在承载墙底部的专用消毒模块可以对坐席空间的空气中的有害物质进行捕获和降解，保障操作人员的健康。

7.11.8.3 操作台技术要求

1. 操作台结构的框架系统

1) 确保操作台坚固稳定耐用，除工作台面外，所有的部件均应采用高质量的钣金材料，包括主体结构、各种转角连接件和内外盖板以及内置的线槽设备等。

2) 操作台应充分考虑到水行业日常办公的需求，操作台应有足够深度最深处不小于762mm，操作台的桌面应具有容纳多个液晶显示器功能。每席操作台可支持容纳27寸液晶显示器，并满足可支持摆放1行2列27寸（16：9）的液晶显示器的摆放要求，同时应满足可叠加显示多行液晶显示器扩容要求。

3) 内部架构通过不针对任何特定布局的设计来满足各种配置的要求。主体结构具有专业的线槽设备，并与主体结构紧密结合。

4) 框架结构应采用模块化结构，具备灵活性，在不需要对其进行切割、钻孔及加工的情况下重新配置。

5) 操作台制造误差必须在：

 线性 ±0.5 mm

 垂直 ± 0.5°

6) 主干架构部件应采用精密铸造的材料制造，以确保刚度及方正性。表面要经过耐磨电喷处理。采用的材料规格需满足工程的受力强度要求。

7) 其余支撑架构：桌面其余支撑架构应满足工程的受力强度要求。

2. 操作台的台面要求

工作台面保持平滑及水平，并要考虑到人体工学的标准，包括视线，延伸距离，键盘高度，及膝部的空间。工作面的高度在地面以上730~740 mm某一固定值，并有校平器来调整。并且连续工作面的长度至少达到2031mm（可弯曲)。

操作台的表面覆盖层应采用具有耐热、耐烟灼、耐撞击、耐潮湿、防水、耐腐蚀的高强度高压耐磨板，桌面整体安全负荷不小于250kg。后部面板具有足够的支撑力以保证横向的稳定。各个部分与整个架构必须有整体性。操作台的控制面板及盖板应在不需要任何工具的情况下可拆卸。面板部分为单片结构。面板通过金属材料支撑，具有足够的支撑力以保证横向的稳定。

工作台面的边缘外层采用耐冲击具有相当牢度的柔性材料，牢固固定，内层具有相当刚度，并要求带倾斜弧度，与工作人员手臂接触具有舒适感。

操作台的主体框架采用高质量的钣金材料，其墙体边缘的钣金材料应经过打磨及喷漆处理，墙体边缘不带锋利棱角，使操作人员在日常办公时不容易被碰伤。

如现有布线线槽无法避免LCD显示器的电源、信号，电话线，鼠标线等额外走线从台面外明线走线，台面应能支持额外开孔，以方便这些走线的敷设。

3. 显示器支架

操作台的显示器支架组件应使用高精压铸的轧钢制造。显示器支架具有气举机制，必须允许用户通过人工操作就能使显示器达到各种横向、纵向、深度等位置要求及上仰、下俯等视角要求，无需过多操作或螺丝等人为固定。请提供具体图纸照片介绍说明。显示器支架之间距离可以根据用户需要灵活调节。

所有显示器支架必须用精密铸造的冷轧钢制造，外表用耐磨粉抛光，并有通孔以改善通风。

4. 操作台的设计和布局要求

操作台的设计必须结合中心值班室的实际情况，布局合理，美观，可用性高，符合安全规范以及人体工学方面的要求。操作台设计制造上必须对将来的扩充作预留。

5. 操作台对线缆管理的要求

操作台内部走线，必须有专门的走线槽，走线槽附近有足够的空间，根据需要就近安装电源插座和多个信息点。要求合理、有序，不会因走线对使用操作台造成不良影响，并保证维护、更换的方便性和灵活

性；

在工艺上密封的操作台下部必须保持静止，或者与密封的操作台上部同时移动。在上述两种情况下，连接的电缆应该能保证在它们在移动时能可靠运行。

7.11.9 智能电源安全一体柜

智能电源一体柜包括供配配电模块、电源安全管理装置、监控模块、精密柜体、UPS等。

1） 供配电模块系统：

 输入端：~380V；单回路市电三相进，一路智能电流表专用，一路电源安全装置专用断路器，一路UPS维修旁路，一路插座，一路UPS总出线断路器

 输出端：~220V；分回路断路器详见图纸

 浪涌电流limp(10/350μs)：单相40KA/三相80KA

 整柜电压保护水平Up：≤1.5KV

 标配模块高度：6U

 扩展模块高度：3U

 智能电量仪：监测总有功电量、总无功电量、电流、电压、功率、功率因数等

 回路控制：远程控制上下电（可按需定制）

2） UPS模块：

 主机容量：6KVA、10KVA、15KVA、20KVA等

 双变换在线式结构，零转换时间;

 输入电压范围：~380V±10%;

 输入频率：45～65Hz, 自动选择;

 满载输入电压功率因数>0.99;

 输出电压范围： 220Vac（1±1%）(1相+中性线)

 输出电压精度：1%静态，5%动态;

 过载告警及处理，支持维修旁路，紧急电源关闭，提供节能效果

 电池数量可调整，共享电池可并联运作，有发电机兼容，接受双电源输入

 可选配隔离变压器以提供全面过滤和隔绝噪音

 液晶能实时显示电压状态、显示并记录发生的浪涌值、时间和累计次数

 支持零地电压告警及1-5路浪涌故障告警；支持独立监控或者集中监控方式

3） 电池模块：

 后备时间60分钟

 铅酸免维护型，额定电压:12V

 100AH容量，16节

 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℃-55℃

 浮充充电电压:13.4V~13.7V,浮充温度补偿参数:-3mV/Cell℃,均充充电电压:14.1V~14.4V,均充温度补偿参数:-4mV/Cell℃

 监测每一节铅酸电池管理系统

4） 电源安全管理装置：

 工作电压：380V；50HZ；

 连接方式：并联；

 设备损耗：＜1.0W；

 滤波能力：40～60万次；

 滤除效率：80%～99%；

 绝缘电阻：＞2MΩ；

 浪涌电流(8/20μs)：80KA/2P,160KA/4P；

 电压保护水平Up：≤1.5KV；

 响应时间Ta：＜25ns；

 液晶屏能实时显示电压状态、显示并记录发生的浪涌值、浪涌波形图（可选）、浪涌发生的时间和浪涌发生的累计次数；

 通讯接口：RS485；通讯协议：Modbus；

 支持监测告警、故障告警、零地电压告警（可选）及1-5路浪涌故障告警；支持独立监控/集中监控方式；

 环境温度：－40℃～+85℃，相对湿度≤95%，无凝露；防护等级：IP40；满足ROHS指令要求

5） 监控模块：

 柜体触摸大屏统一显示管理柜体所有模块，同区域多台可以互访

 支持远程WEB界面访问，多模块支持网管统一监控，选配手机端管理

 集中管理配电、UPS、电池、电源安全管理装置、浪涌保护等

 声光报警、语音报警、电话短信报警、E-mail报警、手机端等（可选）

 通讯接口:RJ45/RS485，WiFi/GPRS/4G/5G(可以选装物联网模块)，协议格式:Modbus TCP/IP

6） 高精密柜体系统：

 框架材料为2.0mm冷轧钢板，单机柜承重不小于1500公斤，结构牢固，装配具有一致性和互换性，紧固件无松动

 机械活动部位满足转动灵活、插拔适度、锁定可靠、施工安装和维护方便

 覆层表面光洁、色泽均匀、无流挂、无露底：金属件无毛刺、锈蚀

 19″安装角规必须可以调节安装深度与宽度，前后共4根，为便于安装，立柱上必须有U制标尺

7.11.10 网络通讯机柜/监控机柜

1) 材质：上等冷轧退火的中碳钢板或镀锌钢板

2) 柜体尺寸：2200×600×600、2200×1000×600

3) 柜板最小厚度为：2mm

4) 前后网孔双开门，开门应为玻璃门；

5) 柜内应设置若干水平隔板，以便于安装交换机、光端机等设备。

6) 保护等级：IP54

7.11.11 计算机控制系统软件（SCADA系统软件）

7.11.11.1 概述

系统软件包括操作系统软件、监控系统软件、数据库软件、网络软件、web发布软件、数据接口、OPC/ODBC服务授权以及二次开发所必须的软件等，所有监控系统软件、数据库软件等应为同一品牌的产品，建立在通用平台上。这些软件必须是成熟的商品软件。

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的和开放的。

系统根据工艺的要求，监视和控制软件实时运行，应具符合如下要求：

监控系统应该是开放的、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。

7.11.11.2 操作系统软件

上位计算机操作站监控软件，应当运行在Windows NT/2000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。软件应基于Microsoft Windows操作系统，可以支持的操作系统平台为：

Microsoft Windows Server 2016

Microsoft Windows 11 及以上

系统应采用图形用户界面(GUI)为操作人员和系统开发人员提供监控环境，在这个环境中应可以实现现场动态模拟数据采集、数据处理、状态监视、远程控制、报警、趋势、数据登录和生成报表等基本功能。

7.11.11.3 监控组态软件

★所有软件必须为正版软件，随带由原始制造厂家出具的软件正版证明和原产地证明。软件的版本都必须为最新的正式版版本。监控软件应采用先进、可靠、稳定的国际知名产品。上位机软件应从Intouch、Citect、Indusoft中选择。监控软件配置：2套标准版通讯驱动、4套无限点运行版带开发、1套冗余历史数据库软件Historian授权点位应不少于12000点，无限web客户端及报表软件。

监控组态软件本身及相关文档均为中文正版软件，必须采用成熟、先进的国内一流或国际品牌工业组态软件平台。

监控组态软件须具备水行业应用业绩。考虑到SCADA系统的先进性、复杂性和高技术性，SCADA软件最好有国内当地技术支持机构来保证长期的技术支持服务，因此承包人须提供SCADA软件的正版授权和SCADA软件国内当地的技术服务机构的技术支持授权。

监控组态软件具有全图形化界面、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、组态必须的软件均基于Windows系列操作系统，且必须提供Windows下的在线帮助功能。使用该系列软件开发出的工程应具备项目文件备份功能，并且应支持工程文件口令保护。工程师站应可对整个系统设置安全管理。支持使用用户，权限，优先级，安全区的方式为用户提供安全验证。

监控组态软件满足以下要求：

1）IO采集要求

 数据采集方面，必须同时支持与本招标推荐的各个厂家的多种型号PLC的通讯，具有很强的兼容性，便于本项目硬件设备选型和以后硬件系统升级改造。

 支持同时采集各种PLC、仪表、变频器、板卡、RTU等设备的数据；支持电话拨号、电台、4G/5G、VPN等远程多种通讯方式。

 在数据的采集技术上，具备相位采集功能。

 必须支持在线监视和故障诊断。当某个数据点或者站点发生数据传输故障时，能够产生报警，通知相应人员进行处理。

 支持多种冗余方式。必须支持双链路冗余、双设备冗余、双机热备，应具备设置专用的冗余探测通道功能，冗余切换时间应小于1秒。

2）开发环境要求

 大画面和无极缩放

1. 开发系统应支持大画面的设计，支持大画面≥32000×32000分辨率。

2. 开发系统应支持在开发环境中进行画面的无极缩放，能够无限的放大或缩小可视空间并且缩放比例不失真，便于画面开发组态。

 画图工具和专业图库

1. 提供方便的画图工具和丰富的动画连接。

2. 具有专门针对给排水行业的专业图库(如闸门，水泵，管道等)，专业图必须内嵌动画链接和逻辑控制，为工程开发提供强大的资源。

3. 支持用户对现有专业图库进行编辑、修改、保存，并支持用户开发自己的专业图。

 控件

监控组态软件需提供丰富的控件，如按钮、列表框、组合框、复选框、单选按钮、编辑框、超级文本、树型控件、日历控件、日期控件、相对时间控件等，每种控件都应具有各自的属性、方法和事件脚本。

 工程管理

3. 开发环境应采用项目树，使程序生成灵活，程序组织清晰明了。

4. 支持多个工程同时进行开发组态，开发过程中可以在工程之间任意切换，工程应支持导入\导出功能。应支持多工程之间资源共享（如画面拷贝、变量拷贝等）。

5. 根据应用场景不同，工程应能够直接进行多语言切换。

6. 开发环境生成的工程，应该支持口令保护。应具有项目文件备份功能。

 数据模型和图形模型

7. 开发环境中应使用数据模型和图形模型的概念。

8. 通过数据数据模型实现快速创建变量和逻辑计算处理。

9. 通过图形模型实现快速组态已经制作好的带有动画和逻辑脚本的图形对象。

10. 修改模型的属性应具备属性传播到实例化对象中的功能。

 脚本语言和变量

11. 支持全中文的脚本开发语言。

12. 开发环境支持类C语言基础语言作为内置编程语言，支持对象的脚本提示帮助功能，能够将对象的属性和方法列举出来方便选择。脚本环境应能够便利的进行注释、缩进以及提供语法提亮功能。

13. 系统具有系统事件和自定义事件。

14. 开发环境具有算术运算和逻辑运算函数。

15. 开发环境支持变量的快速搜索，并且为方便用户二次开发，组态软件必须支持全中文变量名和函数名及结构变量和引用变量。应支持变量的批量生成、修改、合并、导入、导出等功能。

 查找定位

16. 支持对变量、文本、资源等使用情况进行查找并快速定义到其使用位置。

17. 支持根据工程编译过程中出现的错误信息直接定位到故障所在位置。

3）运行环境要求

 大画面和无极缩放

18. 运行系统应支持大画面的设计，支持大画面应≥32000×32000分辨率。

19. 运行系统应支持画面无极缩放，能够无限的扩大或缩小可视空间并且缩放比例不失真。

20. 画面应该支持GDI+，支持真彩色显示各种图形对象，支持过滤色和透明色。

 画面全集成

支持全集成的画面展示，设备的视频信息、实时数据、历史数据和报警数据可以在同一画面上进行显示。并且通过查找某一信息，即可得到与该信息相关联的其他信息。

 图形模型

系统中相同设备的画面可以显示实时信息、历史信息，报警信息，这个画面应可以形成图形模型，当在系统上浏览其他与这个设备相类似的设备时，该图形模型可以自动对应到这个设备，从而方便系统的维护和升级。

 冗余功能

21. 支持双机冗余功能。当发生故障时应能快速在冗余机之间进行无扰切换，切换时间应小于1秒。

22. 支持采用专用的冗余探测通道（如专用的网卡或者串口等）。

 趋势曲线

23. 支持实时曲线和历史曲线的在线切换，曲线保存时间3年以上。

24. 可以任意自由放大或缩小时间轴（如跨度可大于一年或是1秒）。

25. 时间单位支持毫秒精度。

26. 支持多纵轴多曲线展示，可设置不同的纵轴，可容纳≥64条曲线。

27. 支持多曲线同一时间的对比分析；支持单条、多条曲线的不同时间段的对比分析。

28. 趋势曲线的游标应具有备注功能，能够根据不同的时间区间显示不同的注释内容。

29. 具有良好的客制化功能，定制不同外观的趋势曲线，支持曲线显示设置。

 报警功能

30. 对实时、历史的报警和事件进行显示、存储、查询等操作，并能及时通知操作人员，以进行故障监控和决策制定。

31. 报警显示窗口支持多种模式，包括实时报警窗口、历史报警窗口和查询窗口。

32. 实时报警窗口显示最新的报警信息，报警信息消失条件应可设置。

33. 历史报警窗口显示历史报警事件，包括以往的历史报警信息、报警确认信息和恢复信息。

34. 查询窗口能够查询报警库中的报警事件。支持多种报警查询，可以按报警时间查询、报警类型查询、按记录类型查询等等。支持完全基于SQL的标准化查询语句。

 报表功能

35. 具有独立的报表，能够实现为工程设计复杂的工程报表。

36. 能自动生成各类日、月、年报表。

37. 操作人员应可以在远程浏览查看全部的报表数据。

38. 具有报表人工补录功能

 历史数据记录

39. 具有的性能稳定的历史数据库，而不是依赖于关系数据库存储历史数据。

40. 能够对数据进行压缩存储以节省磁盘空间，应能够避免因为系统异常而丢失数据的可能。

41. 为保证数据的完整性，网络间历史数据的传输应采用数据流的形式。

 分布式系统架构

完全基于C\S模式，支持分布式的历史数据库和分布式报警系统，使各个功能可以分配在网络上不同的节点上。

 开放性接口

支持ActiveX控件，支持OPC、DDE，应提供丰富的API接口，支持自动化接口、.NET接口、OLE接口，支持访问历史数据和报警、事件，支持访问权限。

4）Web发布

组态软件提供WebServer用户功能包，具备Web发布功能。利用此功能可将监控组态画面进行发布，从而使管理层的计算机在不需要额外安装软件的情况下，使用IE浏览器即可查看到再生水厂现场运行的画面，进行数据的监视、报警查看、报表查询等功能，并在相应权限下进行操作。

支持至少20个客户端并发访问。IE客户端需要获得与组态软件运行系统相同的监控画面，IE客户端和WEB发布服务器保持高效的数据同步，通过网络用户能够在任何地方获得与在WEB服务器上一样的画面和数据显示、报警显示、趋势曲线显示等，以及方便快捷的控制功能。

WebServer用户功能包应具有以下功能：

 支持组态软件中所有基本图形、点位图、多级菜单和所有通用图库。

 支持控件发布。

- 支持无限色、渐变色填充，应支持粗线条、虚线等线条类型。
- 支持网络浏览的多画面集成显示、画面的动态加载和实时显示。
- 支持组态软件报表显示和报表运算。
- 支持历史曲线、实时曲线和报警窗口发布。
- 支持在线命令语言，实现远程控制。
- 支持画面在线打印、支持报表打印。
- 提供网络分组发布和显示定制。

5）技术参数

（1）操作系统：支持Windows 32位或64位操作系统

（2）采集设备参数

- 设备驱动
  - 已支持市面流行的各类PLC等设备驱动；提供设备驱动开发定制服务
  - OPCClassic2.0接口，向下兼容；
  - 标准OPCClient
- 采集参数
  - IO变量最快采集周期为55ms
  - 最大链路数，单IOServer不超过50个
  - 每链路最大设备数，只跟硬件设备自身规定的最大设备地址值有关，单个链路上设备越多，数据采集刷新一遍的时间就越长
- 冗余
  - 热冗余切换时间≤1S；且从IOServer具有缓存一段时间实时数据的功能，冗余切换期间的数据可续传到工业库中，确保数据完整性。
  - IOServer和设备之间通讯的冗余类型，双设备冗余

（3）图形参数

- 图形画面
  - 单画面最大尺寸32000*32000像素
  - 支持画面无级缩放
  - 支持画面自适应分辨率
  - 画面最快刷新频率55ms
- 报表
  - 报表支持最大2万行
  - 报表支持最大512列
- 脚本
  - 单脚本段程序容量为32K
  - 脚本语言为类C语言
  - 脚本类型，应用程序脚本、定时脚本、报警脚本、用户脚本、热键脚本、事件脚本、数据改变脚本、自定义函数、画面脚本、图素脚本
- 模型

- 支持数据模型
- 支持图形模型

- 配方
  - 配方数量，256个
  - 配方变量数量，999个

（4）系统安全与冗余

- 系统安全
  - 最大用户数建议不超过1000个
  - 单个用户允许同时登录数，可配置
  - 系统各用户在线登录信息，可查看
  - 支持64个安全区
  - 支持1-999优先级。1级最低，999级最高。
- 软件冗余
  - 支持双机冗余，双网冗余
  - 冗余数据，实时数据、历史数据、实时报警数据
  - 支持串口、以太网口冗余检测通道
  - 双机冗余切换时间≤1S

（5）报警及历史存储参数

- 报警
  - 报警存储，支持报警库和关系库
  - 报警打印，支持
  - 语音报警，支持
  - 报警转发，支持通过Email、手机、RTX(腾讯通)
- 历史存储
  - 历史数据存储支持历史库和工业库
  - 单台服务器最大至支持10000个变量点配置历史记录。

（6）数据访问参数

- 支持与关系数据库交互
  - 支持与通用关系库交互数据，比如：SQLServer、mySQL、Access、Oracle
  - 提供OLE DB、ODBC 、ADO交互方式
- 支持OPC规范
  - OPCClassic2.0接口，向下兼容
  - 提供标准OPCServer
- API接口访问
  - 第三方客户端通过API接口连接最大数为8个

7.11.11.4 全厂监控组态软件功能要求

全厂监控组态软件功能应满足<自动化控制系统总体要求>章节的规定。

7.11.11.5 工业实时/历史数据库软件

本工程需要记录大量的具有时序特征的工业现场数据，针对数据的存储、压缩、查询和数据分析展示性能要求，本项目采用不依赖于任何关系数据库的工业历史数据库软件。该工业历史数据库软件运行于数据库服务器。该软件需具备全中文的操作界面，应支持在多语言版本操作系统下运行。本期项目要求工业历史数据库软件应至少具有12000个数据点授权，应能兼容并恢复原有数据库历史数据，要求提供软件厂家正版授权标识，要求所提供软件为该软件最新版本并提供升级服务。

工业历史数据库软件主要功能是数据采集、数据存储、数据管理和数据查询，工业历史数据库软件应实现对水厂各种现场数据、故障报警记录、操作事件、设备管理信息等资料的存取，为水厂运营管理提供基础数据。

系统中的任何数据点都可根据用户指定的速率采样存储。实现实时的数据统计计算，如数据的累计与平均，历史数据的保存和历史数据的显示，如生成各类报表。工业历史数据库软件存储的数据是进行系统优化和调整的强有力工具。工程师可以通过这些数据检查引起某项特殊事件或事故发生的原因，管理人员可以通过报表分析整个系统的利用情况和运行效益，环境监测人员可以分析水处理的状况，现场操作人员可以根据这些数据实现对资源的合理利用。

工业历史数据库软件性能和功能应达到以下各项要求：

1）性能要求

- 单台服务器应至少可以支持1万点的变量(Tag)点。
- 可以在线连续存储，并能达到2万条记录/秒的存储速度。
- 可压缩掉25%-95%的数据。
- 单客户端单点查询速度应可以达到2万条记录/秒。
- 任一客户端，查询任意变量、任意一天的历史数据不超过5秒。
- 应稳定支持500个客户端并发查询，且500客户端并发查询，每秒应可达2万条记录。

2）功能要求

（1）数据采集

- 支持从OPC Server、IO Server、文件系统获取数据。
- 支持三种以上采集器数据压缩方式，压缩方式和压缩参数应可供用户配置。
- 支持分布式部署、应支持独立采集。
- 支持数据缓存、断点续传功能。
- 支持在线配置。
- 支持采集器冗余配置。

（2）数据存储

- 支持毫秒级数据分辨率。
- 支持三种以上的存储压缩方式，压缩方式和压缩参数应可供用户配置。
- 支持自动周期备份和压缩，可有效降低磁盘空间的占用。
- 支持按日、周、月进行数据归档
- 应为客户端的数据订阅提供参数配置
- 支持变量信息和历史数据导出到xls、csv、xml三种文件格式。
- 支持单独或者批量组态标签点，包括创建、更新、删除、查询标签点以及相关属性
- 支持日期、时间、离散、整型、浮点、字符串等17种数据类型，应支持数据状态集

数据类型。

（3）数据查询

- 应支持实时数据（当前值）检索。
- 支持历史数据（按不同时间段、按起始时间和记录数量、按结束时间和记录数量、

质量戳好坏）检索

- 支持标准SQL检索和扩展的高级检索。

（4）数据展示

- 具有专用客户端管理工具。
- 支持Excel Addin。
- 工业历史数据库客户端管理工具和Excel Addin应支持网络部署。
- 提供丰富的数据访问接口，如API、ODBC、OLEDB（ADO）、SDK等。
- 提供150个以上的API接口函数，可以使用C，C++， C#，VB等语言进行数据库开发。
- 支持JAVA数据访问接口，用户可以实现跨平台数据库操作。

（5）数据安全

- 在系统崩溃、突然掉电、程序异常退出后，工业历史数据库应保证数据文件完整有效。
- 支持集群冗余方式。
- 支持镜像功能，包括变量镜像、数据镜像、安全镜像等。应支持镜像缓存、应支持通过单向隔离网闸镜像。
- 支持系统的备份与恢复，包括配置信息与数据的备份与恢复。
- 支持用户对数据的存取授权和控制，以限制不同用户的访问权限，防止非法用户的入侵。
- 应具备完善的数据安全和基于角色的用户权限管理。

3）技术参数

（1）操作系统

- 支持Windows 11专业版以上、WindowsServer2016及以上版本；32位或64位操作系统。

（2）数据处理

- 数据采集及存储
  - 支持多达17种数据类型
  - 每秒存储超过50万条记录/秒
  - 支持毫秒级的数据时间标签分辨率
- 数据压缩
  - 支持采集压缩、存储压缩、文件备份压缩
  - 数据压缩可压缩掉25%-95%的数据
- 数据检索
  - 每秒检索超过50万条记录/秒
  - 可稳定支持500客户端并发查询，每秒可并发查询2万条记录
  - 任一客户端，查询任意变量、任意一天的历史数据（数据量为1万条记录）不超过5秒

（3）数据访问与冗余

- 数据访问接口
  - 支持标准的OPC DA2.05和OPC HDA1.20
  - 提供150个以上的API接口函数，提供C、Java、.net、OLEDB、ODBC、COM等多种接口
- 软件冗余
  - 支持集群冗余

- 支持数据库镜像
- 支持历史数据文件自动备份和恢复

7.11.11.6 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。

7.11.11.7 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）、电气主结线图等。在确定监控画面后，可对监控对象进行形象图符设计、组态、连接、生成完整的实时监控画面，使用户能在监视器（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。

7.12 现场控制站设备要求

7.12.1 概述

本节为现场控制站PLC系统的设备一般技术规定，设备配置数量及要求见详细技术规定。

现场控制PLC站应具有下列功能：实时监测所属监控工艺流程范围内的生产过程参数（压力、流量、液位）、水质参数（DO、MLSS、NH4、NO3、PH值、TP等），并对采集的上述参数进行处理同时供上位机储存、显示。实时监测所属监控工艺流程范围内主要设备的运行状态，并对其进行采集、处理同时供上位机储存、显示。具有全自动控制或调节各类水泵、鼓风机、阀门、搅拌机等设备。具有自动进行越限保护处理，和设备故障自动进行保护。对于自带PLC的设备，需具有过电流预警功能，和设备故障自动进行保护。对上位机的错误指令进行屏蔽处理。用户能自行根据工艺或其它因素的变化进行系统组态。具有可靠的安全措施，具有保护口令，防止越权修改程序。系统具有较强的自检功能和故障自恢复功能。能够承受运行中的各种干扰。

现场控制PLC站应分别包括以下主要控制设备：

1) 可编程序逻辑控制器（PLC）；
2) PLC控制柜；
3) 智能电源安全一体柜；
4) 触摸屏；
5) 工业以太网环网交换机；
6) 电源及信道防雷装置；
7) 继电器及隔离器；
8) 相关配套设备等等。

7.12.2 PLC要求

7.12.2.1 总体要求

★为提高PLC之间的兼容性，总包商提供的PLC及随工艺成套设备控制系统提供的PLC均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。建议全厂PLC控制站采用相同品牌，包括现场控制主站及各成套系统配套的现场控制子站，以方便运营管理人员备品备件管理及降低运维难度。

主站PLC要求采用不低于国际知名品牌施耐德ePAC M580冗余系列（CPU不低于BMEH584040C）、西门子SIPLUS S7-1500系列(CPU不低于6AG1518-4JT10-4AB0)、AB公司 Control Logix (CPU不低于1756-L85EXT)等硬件双机热备系统，控制站的I/O须采用与CPU相匹配的同系列、同档次的典型配置（不低于施耐德Modicon X80-H/C系列、西门子SIPLUS ET200MP系列、AB公司1756-K/XT 系列），禁止使用更低端的I/O扩展机架及模块，CPU与远程IO站之间采用Ethernet/IP以太网环形架构。

工艺成套设备、控制子站PLC的CPU配置应采用不低于国际知名品牌施耐德电气M340系列的BMXP342020H、西门子SIPLUS S7-1500系列的1516-3PN/DP（6AG1516-3AP03-7AB0）、AB公司CompactLogix系列的1769-L37ERMK。I/O须采用与CPU相匹配的同系列、同档次的典型配置（不低于施耐德Modicon X80-H/C系列、西门子SIPLUS ET200MP 系列、AB公司1769-K系列），必须支持热插拔功能，禁止使用更低端的I/O扩展机架及模块。

PLC应符合国家互联网信息办公室会同工业和信息化部、公安部、国家认证认可监督管理委员会统一发布的《网络关键设备和网络安全专用产品目录（第一批）》的公告要求。

PLC控制装置及其附属设备应采用最新的技术制造，并在今后相当长一段时间内保持其技术的先进性。承包人应保证其产品平台是在未来8年内不被淘汰，并能保证10年以上的备件供应能力。控制系统产品的供货商具有较强的本地的技术支持和服务能力。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。

PLC与上位监控系统及PLC之间通信连接应使用独立的100/1000M以太网通信模块。

为了有效避免通信瓶颈和对数据完整性的保障，PLC控制器不必采用额外的同步通信模块，直接通过控制器之间同步连接完成数据的交互。数据同步的速率应达到1Gbps,应支持电缆和光纤两种连接介质，最远同步距离应达到15公里。

中央处理器CPU集成工作存储应不小于16M，同时应可扩展装载存储器不小于4G。CPU集成USB编程接口、以太网接口和热备接口，USB可用于系统编程，状态监控并可连接触摸屏和现场工控机。CPU模块上应配置LED的状态指示灯，用于指示模块运行、故障、通讯、以及I/O信道等工作状态。处理器芯片主频500Mhz以上。

所有模块应通过权威机构的安全认证，包括： Achilles 2级认证、IEC，ISA的国际检测报告。

PLC用于获取数据和过程控制，承包人须提供所需求的硬件和软件以保证现场控制站完整的运行。

承包人应提供所需的输入、输出模块。每个I/O机架应有安装好的备用I/O点，不小于实际使用量的20%。每个PLC站应有不小于实际使用量20%的备用插卡空间。

控制系统，包括机架，各种插槽式模块都应符合完全的无风扇设计要求。

控制系统采用无备份电池设计来维持关键数据的备份，从而最大程度的降低由于备用电源故障造成的数据丢失。

要求CPU、I/O模块、通讯模块及可拆卸端子排等必须能够支持热插拔，并且安装于自带供电和通讯总线的一体化背板上,安装使用螺钉紧固的方式。

PLC各类模块必须是经过特殊的涂覆处理，即将非常薄的绝缘材料均匀地喷涂到印刷电路板或元器件上以防止外界环境的影响，能抗酸性和腐蚀性，特别是硫化氢气体的腐蚀，符合工业环境中使用标准；供货商应提供涂覆材料相关资料及证明文件。

控制系统除电源、CPU模块和通讯模块外，其它所有模块都可以任意布置，不应受槽位影响。控制系统处理器和输入输出模块应是完全的软件可配置，包括模块信息刷新时间、模拟量工程标定、上下限报警、斜率限制等；

PLC结构形式和功能模块可以任意组合，底板可以扩展，保证良好的机械物理性能，方便系统的应用与维护。I/O模块、通讯模块、特殊模块等均应严格保持同等的规格及尺寸，并且是同一系列的产品。

采用可拆卸式预接线端子排或接线器连接，具有隔离和续流保护；整个系统使用统一、开放的数据库，可双向访问；具有在线修改配置功能，将PLC控制程序通过工作站下载到各控制器的功能，并在系统运行中实现不停机更改配置。IO模块接线端子采用同一型号的接线端子条。以提高模件的互换性，减少了系统备件量。

控制系统编程软件支持中文，变量名、在线帮助、注释都能够支持中文，无需购买单独包，能够提供包括梯形图（LD）、功能图块（FBD）、结构化文本（ST）、顺序功能流程图（SFC）、指令表（IL）在内的

符合IEC61131-3标准的灵活的5种编程语言支持，数据格式符合IEC61131标准；编程软件支持可重用的DFB功能开发，并提供PLC仿真器，以便于离线调试。可提供单步、连续、断点等方式的在线监视功能。

输入/输出模块必须提供外部信号隔离装置。

PLC整体平均故障间隔时间（MTBF）≥500000h，供货商应提供相关证明材料。

PLC控制器主机架设备应采用冗余配置，使用双CPU，双机架、双以太网通讯、双电源模块。PLC与上位监控系统及PLC之间通信连接应使用独立的100M以太网通信模块。

7.12.2.2 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。

模块的范围应包括，但不限于：

- 电源模块
- 中央处理器
- 通讯模块
- 输入/输出模块

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，用于指示模块运行、故障、通讯、以及I/O信道等工作状态。

模块应容易拆除，具有保护装置以防模块插入错误的地方。

7.12.2.3 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
- 内带通讯接口

在一个单独插槽系统中，应在一个金属框架中配给CPU支持模块所需的所有系统和信号电源。不允许用插口终端搭接片连结槽板。

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。

编程软件符合IEC61131－3标准，支持以下几种不同的编程语言：

- LD 梯形图
- FBD 功能块
- SFC 顺控图
- ST 结构文本
- 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。

7.12.2.4 电源

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±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。

额定输入电压： 230VAC

输入电压范围： 85～264AC

额定电源频率： 50Hz

电源频率范围： 47～63Hz

最大启动电流： 15×额定输入电流

短路保护功能：有

7.12.2.5 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。

存储器无需电池，即可在十二个月连续断电的情况下保存程序和数据。

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。

所有流量值：每5分钟累积一次

在此期间应将流量值累计，以便在通迅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。

在通讯恢复并可成功下载存贮信息时，应将存贮累计值和瞬时监测数据的寄存器调整到零位。

7.12.2.6 通讯

PLC应提供至少二种通讯接口：

1) 符合IEC标准的DeviceNet、Profibus、Modbus等现场总线方式的通讯接口，可与任何可提供现场总线方式设备控制柜通讯。承包人应提供符合IEC标准的DeviceNet、Profibus、Modbus现场总线通讯电缆及配件如：总线连接器等。

2) 工业以太网通讯接口，可与其他PLC、计算机通讯。承包人应提供工业以太网光缆及配件等。

7.12.2.7 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。

本工程输入/输出信号采用同一根电缆进行信号传输，因此要求输入/输出必须提供外部信号隔离装置。每种输入/输出模块必须提供至少25%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。

从设备来的或到设备去的标准信号应包括但不限于下列信号：

4－20mA模拟量输入信号：

(1) 液位

(2) 流量

(3) Do,MLSS和其它水质分析仪

(4) 变速装置的速度控制

(5) 调节阀的阀门位置

(6) 开关柜的输入电压和电流、功率

等等

数字状态和报警输入：

(1) 对于所有电机：运行/自动选择/故障

(2) 根据所有电动阀：开/关/自动选择/故障

(3) 流量累积脉冲

(4) 关于液位、流量、水质分析和其它测量参数的上、下限报警

(5) 关于设备开/关/故障状态

(6) 电源故障

(7) 仪表故障

等等

4－20mA模拟量输出信号：

- 可变速度装置的控制
- 驱动指示

等等

数字量输出：

(1) 电机开/停

(2) 阀门开/关

(3) PLC通讯故障

(4) 驱动报警

等等

2) 模拟量输入模块

模拟量输入为4－20mA，连续的、线性的、可带浮动的，负载阻抗为500欧姆。为了便于拆除电流环路中的电路板，应提供一个外部的稳压二极管以避免环路断路。

模/数转换可达16bit分辨率。

模拟量的输入模块应单通道隔离，提供端子与端子间、端子与地间的绝缘保护，使之可以承受500VDC或1500VAC峰值电压而不致损坏，可继续正常地工作。

3) 模拟量输出模块

模拟量输出为4－20mA, 能够驱动阻抗500欧姆。

模/数转换可达16bit分辨率。

模拟量输出应单通道隔离，与其它输出及接地隔离。在一分钟500VDC条件下测试时，隔离电阻至少为1兆欧姆。对于多个输出单元，当每个输出依次接地时，系统功能应能维持。

当负载电阻在0－500欧姆变化时，输出电流变化不大于0.1%。

输出信号内部产生的波动峰峰值、噪音或出现在输出信号上的其它不希望的分量应不超过所选输出范围的0.1%。

4) 数字量交流输入模块

电压类型：220VAC，工作电压：200～240VAC。

应采用单点隔离的方法将所有输入信号与其它信号和电路隔离。

数字量的输入模块应提供端子与端子间、端子与地间的绝缘保护,使之可以承受1500VAC峰值电压而不致损坏,可继续正常地工作。

此外还需满足如下功能：

(1) 数据时标功能；

(2) 完全软件可配置；

(3) 故障锁定功能；

(4) 开路检测功能；

(5) 故障时标功能；

(6) 隔离功能；

(7) 可拆端子块。

5) 数字量交流输出模块

电压类型：220VAC，工作电压：24~240VAC。

应采用单点隔离的方法将所有输出信号与其它信号和电路隔离。

数字量输出触点应通过中间继电器，能够开关一个3A, 220V.AC的电感负载，并具有开关短路保护功能。

当开关非电阻性负载时，在需要的地方，数字输出模块应配置RC电路。

此外还需满足如下功能：

(1) 数据时标功能；

(2) 完全软件可配置；

(3) 故障锁定功能；

(4) 开路检测功能；

(5) 故障时标功能；

(6) 隔离功能；

(7) 可拆端子块。

6) 存储器容量

提供的软件所占去容量应不大于所配置存储器容量的60%。这个值在整个合同阶段应由供货商来维持，包括将来增加设备，假定所增加设备是本合同下已经安装的同类设备。

7.12.2.8 隔离装置

应配置继电器或光电耦合器，隔离PLC与被测控的设备；

数字量输出信号为无源继电器触点，并有继电器隔离，容量220VAC，2A，继电器触点机械寿命大于2X107；

所有开关量输入信号必须有中间继电器隔离，容量24VDC，2A，继电器触点机械寿命大于2X107，投标人可以根据现场情况设置独立的中间继电器柜，也可以在保证PLC柜内布局不拥挤的情况下把继电器安装在PLC柜内；

连接所有信号电缆的端子排并使信号正常工作；

应提供完整的信号连接表，清楚地表明各种信号名称和端子排上的位置；

供货商应将信号按下述分类进行组合：

数字输入

数字输出

模拟输入

模拟输出

数字组和模拟组应适当分开，使互交叉耦合达到可以忽视的程度。

7.12.3 PLC控制柜

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。

内部各表面的涂层应是白色的，外表面的漆色应为浅灰色。

控制柜的敷线应该用相应的IEC标准的导线，安装应有次序，导线应配以绝缘夹子或线槽内，并循序地与装在内部的设备相接。对任何不完全封闭的仪表箱或构架所有对地电压超过55V的线，应放在导管内走线.线的两头应安装识别用金属箍。金属箍必须是环形的，接线应严格安每一接线端子接一根线。每一根线应有专用的编号，并在线的两头表明，以鉴别每根电缆和每个芯号。

承包人应提供接地铜条，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。

对每一输入的交流和直流电源应有熔丝或隔离开关。

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。

承包人应提供全部输入/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。

所有面板及其它项目的外部标牌应是洁净的有机玻璃，背面刻字并填上填料，背面还用面板颜色漆好。

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，除了提供风扇外，还必须要提供致冷系统。

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。

根据模拟量信号输入、输出点配置隔离器以隔离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。

承包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。

控制柜外壳保护等级不应低于IP54。

7.12.4 触摸屏

(★)触摸屏性能要求（和PLC同一品牌，施耐德HMIET6系列、西门子HMITP系列、AB公司PanelView Plus 7 Performance系列），不小于12.1寸。

处理器： 800 MHz RISC CPU

内存：256MB

电源：19.2~28.8V DC

产品认证：CE、RoHS、UL 61010-2-201

工作温度：0 ~ 50℃

相对湿度：10% ~ 90% （无冷凝）

防护等级：IP65

触控区域：模拟电阻式触摸屏，12.1寸：1280x800

背光寿命：20000小时（25℃下连续使用）

亮度控制: 16 级（触摸屏或软件调节）

支持字体：ASCII码（包括欧洲字符）、日文、简繁体中文、韩文

通信连接：COM1（RS232）、COM2（RS422/RS485）、RJ45接口以太网（10M Base/100M Base自适应）

载接口：USB V2.0

7.12.5 智能电源安全一体柜

智能电源安全一体柜相关技术要求见中央控制室<智能电源安全一体柜>章节要求。

7.12.6 工业以太网环网交换机

工业以太网环网交换机相关技术要求见中央控制室<工业以太网环网交换机>要求。

7.12.7 PLC编程软件

所有PLC编程软件应是严格按质量标准开发编制的(ISO9000-3)，允许操作人员能看、了解、维护和修改。触摸屏上的画面系统可以被整个移植到中控室的分布式监控系统中。

软件应设计成模块化结构，以反映PLC硬件区分和设备分类。模块型式应专用于传感器、回路、设备项目和自动顺序。

软件设计应是分层方式结构。如单元之间通讯、报警产生、手操输入点等处理应以同样的、容易识别的方式来产生。所安装的软件应能够使PLC执行下列功能范围，但不限于下列范围：

1) 设备和传感器的状态和报警监视

2) 模拟量的数据采集

3) 监测和记录数据传送到其它系统

4) 设备的顺序控制

5) 闭环控制系统

6) 电源、电路、仪表、传感器、通讯或工艺设备故障时的故障安全动作。

7) 在各种情况下控制设备起动或停机

承包人应确保三年内标准软件的产品支持。

数据表应是连续的块的结构，使数据块在连续可调扫描速率下传送到其它系统。

可采用梯形逻辑图或更高级的编辑软件。在软件设计和监视运行中要装有安全程序，在任何故障条件下，采用如下最合适的安全行动：

1) 连续“保持”值(例如：当仪表故障时的模拟量输入)

2) 过程关闭

3) 回复到硬线控制系统

软件应由承包人安装在PLCs内，并提供供编程设备使用的工具。

在要求设备和装置自动负荷/备用转换的地方，负荷单元应由PLC轮换，使设备磨损大致相等。设备运行小时数在PLC内累积，在维修后由中央控制室监视系统终端的计数器复位。

7.12.8 文件编制

文件的编制应依据电气工程师协会(ISBN 086341 0464)出版的“工业计算机系统的软件文件导向图(表)。

所有软件许用权或登记要求必须发给业主。所有用于控制系统的特殊开发软件的源程序在设备操作验收后，应提交于使用者。

功能设计规格(FDS)：

承包人在着手软件编写之前应向业主提交一份FDS，并取得业主的同意。FDS索引应打印在A4纸上并且装订好FDS目录包括下列内容：

1) 系统操作设计标准描述包括：返回原地操作、工作模式及手动控制

2) 系统硬件和配置描述

3) I/O一览表

4) 操作员接口描述

5) 图形显示布置

6) 软件描述和程序块图解

7) 每个过程控制功能流程图

8) 报警定义

9) 存取安全系统的说明

10) 通讯和通讯协议说明

11) 诊断装置说明

12) 试验计划

13) 基本设计计算图表

7.13 仪表

7.13.1 一般要求

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、温度等检测仪表。

1) 现场仪表应适应污水现场恶劣环境，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。

2) 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。

3) 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。

4) 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，承包人需提供试剂配方，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。

5) 水质分折仪表的取样管路、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。

6) 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。直接与污水、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

7) 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。

8) 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。

9) 螺扣和法兰方式的连接应采用GB标准，如为其它标准应提供相应的管配件。

10) 所有变送器应在现场提供用工业单位标定的指示仪。

11) 所有仪表的输出应为4~20mA。

12) 所有仪表均应为制造厂的最新型产品。

13) 仪表安装支架应便于操作人员清洗维护。

14) 计量仪表应具有国家技术质量监督所颁发的计量器具型式批准证书。

15) 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。

16) 所有仪表质保时间为3年以上。

7.13.2 液位仪表

7.13.2.1 分体式雷达液位计/雷达液位差计

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。
液位计应满足如下要求：

1) 测量原理：雷达波；

2) 测量介质：污水；

3) 形式：分体式，现场显示；

4) 量程：液位：5m 、10m、15m；

5) 盲区：5m≤ 0.3m, 10m≤ 0.3m ,15m≤ 0.4m；

6) 发散角：5°~10°；

7) 测量误差：≤0.25%Fs；

8) 分辨率：1mm；

9) 输出：不少于1附4~20mA；3附SPDT可编程；

10) 供电：~220VAC；

11) 防护等级：传感器：IP68，变送器：IP65；

12) 传感器安装：带不锈钢支架或直准仪等（应为原厂配件）；

13) 变送器安装：安装于立柱上或仪表保护箱内；

14) 连接电缆长度：10m。

7.13.2.2 一体化超声波液位计

应满足如下要求：

1) 测量原理：超声波

2) 测量介质：污水、污泥

3) 形式：一体式现场显示

4) 量程：5m、8m

5) 盲区：5m≤ 0.25m，8m≤ 0.4m

6) 发散角： ≤11度

7) 测量误差：≤0.25%Fs

8) 分辨率： 1mm

9) 输出：4~20mA

10) 供电：二线制

11) 防护等级：IP68

12) 安装附件：带不锈钢支架、遮阳罩等（应为原厂配件）

7.13.2.3 浮球开关

浮球式液位开关应具有良好的耐腐性，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。

1) 介质：污水

2) 触头形式：2组变换触头，密封在浮球内，通过三芯电缆引出。

3) 触点容量：工作电压220VAC，工作电流1A。触点寿命不小于：50，000次。

4) 调节范围：0.3-15m，现场可调。

5) 配套提供一只接线盒，接线盒保护等级为：IP67。

7.13.3 流量仪表

7.13.3.1 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：

1) 介质：污水、污泥、药液；

2) 形式：传感器与变送器分体或一体，现场显示瞬时流量和累计流量；

3) 励磁系统：脉冲直流磁场

4) 工作压力：1MPa；

5) 内衬材质：氯丁橡胶、聚四氟乙烯；

6) 电极材料：316L、铂；

7) 测量误差：≤0.2%(测量范围内均能达到)；

8) 输出：4-20mA输出+Modbus RTU RS485通讯、累积脉冲频率、故障；

9) 电源：AC220V，50Hz；

10) 清洗方式：刮刀式清洗（可选）；

11) 接地：传感器内置接地；

12) 附件：接地环（可选）；

13) 保护等级：传感器：IP68；变送器：IP65；

14) 变送器安装：安装于立柱上或仪表保护箱内；

15) 专用电缆：励磁电缆及信号电缆各15m。

7.13.3.2 空气流量计

该仪表安装在空气管道上，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，该仪表技术规定如下：

1） 形式：传感器变送器一体式或分体式，现场显示瞬时流量和累计流量；

2） 测量介质：空气；

3） 测量原理：热扩散技术（热导式）；

4） 安装方式：插入式；

5） 测量精度：≤1%读数值；

6） 重复性：≤0.5%满量程；

7） 响应时间:2秒；

8） 工作温度：传感器：常温-20～130℃、中温0～200℃；变送器：-20～60℃；

9） 输出：2路4~20mA（流量、温度）、RS485；报警信号；

10）供电： ~220V；

11）保护等级：一体式为IP67；分体式：传感器为IP67,变送器为IP65。

12）传感器安装附件：带安装球阀及管配件。

13）变送器安装：安装于立柱上或仪表保护箱内；

14）连接电缆长度：10m。

7.13.3.3 插入式电磁流量计

1) 分体式，传感器防护等级IP68，不锈钢外壳，HC电极；

2) AC220V电源，

3) 输出：4-20mA输出+Modbus RTU RS485通讯；

4) 精度：满量程>3m/s 3%测量值 满量程 ≤3m/s 2% +2cm/s测量值；

7.13.3.4 面积/流速式渠道流量计

该仪表安装在矩形明渠内，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。

测量原理：面积/速度（AV）法，超声波多普勒原理测速度，超声波原理或压力原理测液位，获取水槽或水堰的流量；

变送器设计用于水槽和水堰，具有不受温度影响、可靠测量和记录的特性，符合以下要求：

1) 输出：五个报警/控制继电器，4-20mA，RS485;

2) 报警内容：高低液位报警、液位上升或下降 速度报警、高低温报警、回波消失报警;

3) 数据记录内容:流速（时间间隔可变）、总流量、平均流速、温度、回波信号;

4) 内存；数据每10分钟记录一次，可保存一年的数据;

5) 通用流量计算（32个线性设定点）;

6) 防护等级：IP65;

7) 温度范围：-20℃到55℃;

8) 电源：115V交流±5-10% 50/60HZ，230V交流+5%-10%，18-36V直流；

液位传感器测量原理：超声波原理

1) 盲区：不大于30cm;
2) 量程0-6m;
3) 波束角：＜10°
4) 精度：1mm
5) 分辨率：0.25mm
6) 防护等级：IP68
7) 温度范围：-40-90℃
8) 电缆长度：10m标配;

流速传感器：雷达或多普勒原理

1) 测量原理：非接触式雷达测速
2) 安装角度：45°角安装在通道中线
3) 电缆长度：10米标配
4) 流速范围：0.2-6m/s
5) 精确度：±1.5% 或 0.05m/s以内
6) 单个传感器最大的通道宽度：1.5m
7) 安装高度：最高3米
8) 雷达频率：K波段（ISM）
9) 发射功率：15dBm
10) 波束宽度：20°以内
11) 防护等级：IP68
12) 温度范围：-20℃到60℃

7.13.4 水质分析仪表

7.13.4.1 DO测量仪

该仪表包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及传感器的安装支架。
溶解氧测量仪应符合以下条件：

- 测量介质：污水；
- 原理：采用无膜化学荧光法测量原理，带温度补偿，并可输出温度信号；
- 测量范围：0－20mg/l
- 温度测量范围：0~50℃，带温度自动补偿；
- 精度：＜10ppm时，±0.1ppm；＞10ppm时±0.2ppm；
- 重现性：量程的±1%；
- 灵敏度： ±0.01mg/l；
- 传感器防护等级：IP68；
- 环境温度：－20℃～＋60℃；

- 变送器探头输入：单通道或双通道；
- 输出：2路4～20mADC（DO、温度）；
- 电源：220VAC±10% 50Hz；
- 电缆长度：10米
- 变送器防护等级：IP65；
- 安装支架材质：316L不锈钢；
- 功能要求：具有报警功能，继电器报警，错误代码显示；
- 另外，为了日常管理的需要，应提供满足2年运行需要的备品备件。

7.13.4.2 MLSS测量仪

该仪表包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及传感器的安装支架。该仪表技术规定如下：

1) 测量介质：污水；
2) 测量原理：红外光/散射光原理；
3) 形式：分体式，现场显示；
4) 测量范围： 0~20g/l；
5) 精度：小于读数的5%；
6) 重复性：小于读数3%；
7) 输出：1路4~20mA、故障信号；
8) 供电：~220VAC 50Hz；
9) 机械式自动清洗;
10) 传感器防护等级：IP68；
11) 变送器防护等级：IP65。
12) 传感器支架：悬挂式不锈钢支架；
13) 变送器安装：安装于不锈钢立柱仪表保护箱内；
14) 连接电缆：10m；

7.13.4.3 ORP测量仪

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，该支架应该是可以自由升降和平移的。该仪表技术规定如下：

1) 测量介质：污水
2) 形式：分体式，现场显示
3) 电极：双电极法;
4) 测量范围：－2000mV～＋2000 mV，0~100%可调
5) 精度:≤1mV
6) 分辨率：1mV/0.1%
7) 电极形式为：沉入式
8) 输出：4～20mA

9) 供电：～220VAC 50Hz

10) 传感器:配套清洗装置，可编程

11) 传感器支架：悬挂式不锈钢支架

12) 变送器安装：安装于立柱上或仪表保护箱内；

13) 传感器保护等级:IP68，变送器保护等级:IP65。

14) 仪表的设计应为连续工作方式，即:当探头在清洗时，输出信号应该自动加以保持。

15) 连接电缆：10m。

16) 另外，为了日常管理的需要，应提供满足2年运行需要的备品备件。

7.13.4.4 NH_3-N/NO_3双通道测量仪

该仪表包括分析仪、采样探头、分析仪与采样探头之间的专用电缆及传感器的安装支架，现场安装，其中分析仪可同时测量NH3-N、NO3-N。该仪表技术规定如下：

1) 测量介质：污水（生物反应池）；

2) 原理：NH3-N：氨气敏电极法；NO3-N：紫外光吸收法；

3) 安装方式：流通式安装，标配过滤取样装置，配复合柠檬酸+气洗功能。过滤版采用可永久使用的材质，如固态陶瓷颗粒板、陶瓷滤膜等。

4) 测量范围：氨氮：0～100mg/l（可调）；硝氮：0～50mg/l；

5) 测量精度：0.01mg/l；

6) 响应时间：<5min；

7) 显示：NH_3－N浓度和NO_3－N浓度同时显示，

8) 最大测量误差：氨氮：±2%测量范围；硝氮：±5%测量值 ±0.1mg/l；

9) 重复性：显示值的±3%；

10) 清洗介质：空气；

11) 输出信号：2路4～20mA 电气隔离

12) 继电器输出：5路继电器输出

13) 供电电压：220V AC

14) 电缆：长度10m

15) 工作环境：2～40□C

16) 工作压力：最大允许过压为400mbar

17) 防护等级：变送器 IP65、传感器 IP68。

7.13.4.5 硝氮测量仪（NO_3测量仪）

该仪表包括硝氮传感器、变送器、膜过滤装置，蠕动泵取样系统，机箱，柠檬酸及空气清洗系统，传感器与变送器之间的专用电缆及仪表安装支架。该仪表技术规定如下：

硝氮传感器：

1) 测量原理：紫外吸收光法（UV法）

2) 光源：脉冲氙灯

3) 光程：0.3mm，1mm，2mm，5mm，10mm，50mm可选

4) 测量范围：1mm光程0.5-60mg/l

5) 10mm光程0.05-6mg/l

6) 测量精度：±5%

7) 浊度补偿：标准

8) 数据记录器：2GB

9) 响应时间：T100-20s

10) 测量间隔：实时连续测量

11) 接口：数字接口以太网/RS-485

12) 功耗：≤7W

13) 传感器最大过压：30bar

14) 防护等级：IP68

15) 样品温度：2-40℃

16) 环境温度：2-40℃

17) 储存温度：-20-80℃

18) 流速要求：0.1-10m/s

18) 安装方式：流通式安装，标配过滤取样装置，配复合柠檬酸+气洗功能。过滤版采用可永久使用的材质，如固态陶瓷颗粒板、陶瓷滤膜等。

变送器：

19) 电源供电电压：100-240VAC，50-60Hz,10-15VDC

20) 功耗：通常2W，最大40W

21) 协议：Modbus-RTU

22) 网络接口：YES

23) 输出：1路模拟输出，4-20mA

24) 负载：最大500Ω

25) 继电器输出：1 路接触开关继电器(SPDT) / 250 VAC, 2 A / 30 VDC, 2 A

26) 自动清洗：柠檬酸和空气清洗装置

27) 显示：电容式触摸屏

28) 环境温度：0-40℃

29) 储存温度：-20-70℃

30) 相对空气湿度：0-95%无冷凝

31) 防护等级：IP65

7.13.4.6 余氯分析仪

1） 用途：用于再生水加氯后水中余氯的测量、指示和传输；

2） 组成：传感器、变送器及全部安装附件和电缆；

3） 组成：测量、变送、元件及全部安装附件和装置

4) 测量原理：极化法

5) 测量范围: 0～5mg/l

6) 分辨率：0.5％

7) 精度：0.5%

8) 指示器：LCD数字并有现场操作

9) 带PH和温度补偿

10) 输出信号：两路4～20mA DC；

11) 电源：220VAC，50Hz

12) 断电自动储存系统数据

13) 故障报警：开关量输出自身报警220VAC，5A（2路）

14) 检测方式：流通式，配取样管、取样泵

15) 电缆：10m

16) 防护等级：IP65

17) 变送器安装方式：墙挂式

7.13.4.7 正磷酸盐测量仪

该仪表采用室外安装，包括：变送器、传感器、过滤装置、自动取样装置、户外防水恒温箱等。技术规定如下：

1) 测量介质：污水；

2) 原理：钒钼黄、钒钼蓝比色法；

3) 光源：LED光；

4) 探测器：光电二极管；

5) 光谱范围：410nm；

6) 数据通讯：4-20mA或RS485；

7) 数据记录：10000个（带时间/日期读数）；

8) 自动校准；

9) 自动归零；

10) 自动清洗；

11) 药剂添加；

12) 正磷酸盐（PO4）：0-10mg/l；

13) 安装方式：流通式安装，标配过滤取样装置，配酸洗+气洗功能。过滤版采用可永久使用的材质，如固态陶瓷颗粒板、陶瓷滤膜等。

14) 精度：小于2%FS；

15) 环境温度：-25℃~60℃。

16) 电源：120－240VAC±10％，50－60Hz，70VA;

7.13.4.8 COD测量仪

该仪表包括传感器、变送器、传感器与变送器之间的专用电缆及传感器的安装支架。仪表技术规定如下：

传感器：

- 光源:2 LED（254nm、530nm）
- 检测器:光电二极管+滤波器
- 安装方式：流通式安装，标配过滤取样装置，过滤版采用可永久使用的材质，如固态陶瓷颗粒板、陶瓷滤膜等。
- 自动清洗；
- 测量原理:吸收光法
- 光学长度: 1mm , 2mm , 5mm , 10mm , 50mm
- 测量参数: COD
- 测量范围: 0-220mg/或0-2200mg/l等多个量程可选
- 测量精度: ±3%测量值+0.5mg/L
- 浊度补偿:自动补偿
- 数据存储:内部存储器2GB
- 响应时间: T100 , 20S
- 测量间隔: ≥10s
- 外壳材质：不锈钢、钛等
- 与变送器通讯类型: RS-485(Modbus RTU)
- 功耗: ≤7W
- 电源: 12-24VDC(由变送器供电)
- 校准周期: 24个月
- 防护等级: IP68,最大安装深度3公斤
- 工作温度: 2-40℃
- 存储温度:-20-80℃
- 流速: 0.1-10m/s

变送器：

- 双通道控制器,允许连接两个传感器,两路4-20mA输出,最大负载500欧姆
- 电源: 65-265VAC , 50-60Hz , 10-15VDC,功耗6W
- 继电输出: 1路SPDT电器,250VAC, 2A或者30VDC, 2A
- 显示:电容性触摸屏
- 环境条件:操作温度, 0-40℃ ;相对湿度,0-95% (非冷凝) ;存储温度,-20-70%℃
- 外壳材质:压铸铝合金

7.13.4.9 污泥毒性分析仪

污泥毒性分析仪用于城镇污水、工业废水毒性的监测。应为知名品牌。该仪表技术规定如下：

可测量参数：抑制率，OUR，SOUR(选配)

测量方法：活性污泥呼吸抑制法，遵循《GBT 21796-2008 化学品活性污泥呼吸抑制试验》

测量范围：抑制率:0- 100% ，OUR:0- 150 mg/L*h，SOUR:0-20mg/L*h (可选配)

精准性：≤5%F.S；

检出限：N.A.

测量周期：10~15分钟；

自动清洗：是；

测量频率：连续、周期、定时、外部触发；

水样流量：10 - 30 mL/min；

水样压力：常压；

外壳防护等级：IP65；

预处理系统配置自清洗，周期性或瞬时监测、远程触发测量模式，实现自动通道切换，具备远程控制以及管路的润洗功能。采用户外机柜形式，配套工业嵌入式空调，将污泥毒性分析仪及预处理整体集成在柜内。

样品温度：0℃to 50℃ (32°F - 122°F)，不结冰；

输出：两路 0/4 - 20 mA，最大负载 500Ω；

继电器：2个干触点（继电器输出），5A@ 250 VAC

通讯协议： 1路 MODBUS RTU，1个/TCP/IP，PROFIBUS（可选）；

7.13.5 仪表间水质检测仪表

7.13.5.1 pH/T测量仪（进出水监测）

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，数据送环保部门，满足HJ353-2019 ,HJ354-2019，HJ355-2019的规范要求，符合污水厂当地环保部门要求，具有CCEP(中国环境保护产品认证)。技术规定如下：

- 测量介质：污水；
- 形式：差分式电极,双阶参比电极设计,并具有接地电极去除接地回路影响；
- 测量范围：0~14 pH，0～100℃；
- 精度：满量程的±0.1%；
- 重复性：满量程的±0.1%；
- 稳定性：每24 小时满量程的0.05%，不会累积；
- 输出：2路4~20mA（温度、pH）、RS485/RS232；四路可编程继电器，SPDT；
- 供电：~220VAC 50Hz
- 变送器显示：LCD显示,128X64，同时显示PH、温度及输出电流，具有中文菜单显示；
- 具有自动标样核查、自动调节零点和校准量程值功能,满足动态管控要求；

- 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：-5~+95℃；变送器：0~+60℃；
- 流通式，配取样管、取样泵
- 安装附件：流通式安装
- 连接电缆：10m
- 传感器保护等级：IP68，变送器保护等级：IP65

7.13.5.2 SS测量仪（进出水监测）

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，数据送环保部门，具有CCEP(中国环境保护产品认证)。技术规定如下：

- 测量介质：污水；
- 测量原理：红外光散射测量原理；
- 形式：分体式，现场显示；
- 具有自动标样核查、自动调节零点和校准量程值功能,满足动态管控要求；
- 测量范围：0~1000mg/l（进水）；0~20mg/l（出水）；
- 精度：±2%测量值；
- 重复性：±1%测量值
- 输出：1路4~20mA、RS485/RS232，1路SPDT；
- 供电：~220VAC 50Hz；
- 传感器自动清洁：配套刮刀清洁装置；
- 流通式，配取样管、取样泵
- 传感器支架：流通式安装支架；
- 连接电缆：10m；
- 传感器保护等级：IP68，变送器保护等级：IP65。

7.13.5.3 取样式NH_3-N测量仪（进出水监测）

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，满足HJ353-2019 ,HJ354-2019，HJ355-2019的规范要求，符合污水厂当地环保部门要求，具有CCEP(中国环境保护产品认证)。技术规定如下：

- 测量介质：污水；
- 原理：比色法；
- 测量范围：0~100mg/l（进水）；0~10mg/l（出水）；
- 分辩率：±0.2mg/L；
- 精度：≤2%测量值；
- 测量周期：3~120分钟（可调）；
- 具有自动标样核查、自动调节零点和校准量程值、自动气、液传输技术，自动清洗、自动管道灌注功能；满足动态管控要求；
- 输出：4~20mA、 RS485/RS232；

 电源：~220V；

 防护等级：IP54；

 工作温度：10-40℃；

 样品温度：10-40℃；

 样品流速：最小为100ml/h；

 预处理：厂家原配同一品牌的水样预处理系统（具有自清洗功能,对水样进行采集处理，为分析仪提供适当的样品）；

 附件：试剂及一定的消耗品。

7.13.5.4 取样式总磷/总氮分析仪（进出水监测）

用途：应用于市政污水的总磷、总氮的监测，可同时测量总磷、总氮两个参数。具有CCEP(中国环境保护产品认证)，满足HJ212-2025等规范要求，技术规定如下

1)测量方法：总磷：钼酸铵分光光度法　总氮：碱性过硫酸钾消解-紫外分光光度法

2)量程：总磷：0-2/10/50 mg/L 总氮：0-5/30/100/200 mg/L

3)模块化设计：可选配单参数或双参数一体机

4)消解比色形式：消解比色一体化设计

5)模块功能：内置具备质控样自动核查和废液分离功能

6)示值误差：总磷±5%　总氮±10%

7)重复性：≤3%

8)零点漂移：总磷≤±5%F.S；总氮：≤±5%F.S

9)量程漂移：总磷≤±5%F.S；总氮≤±10%F.S

10)检出限：总磷：0.005 mg/L；总氮：0.05 mg/L

11)分辨率： 0.001 mg/L

12)直线性：±10%

13)测量模式：连续测量，周期测量，外部信号触发，指定时间测量

14)校准间隔：支持手动和自动，周期和时间可设

15)清洗间隔：支持手动和自动，周期可设

16)消解时间：可根据实际情况选择

17)数据存储：实现至少3年的数据存储，无需外置存储器，可存储测量数据、操作记录、校准记录、报警记录。

18)数据导出：可通过USB直接导出

19)保养周期：一个月更换一次试剂

20)试剂配方：完全公开

21)输入： 4-20mA模拟量（可拓展2路）

22)输出：4-20mA模拟量，RS232/485/USB接口；4路继电器输出

23)电源：220V ± 10%VAC，50/60Hz，＜400W

24)环境温度：5～40℃，≤85%，无结露

7.13.5.5 取样式COD测量仪（进出水监测）

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，满足HJ353-2019 ,HJ354-2019，HJ355-2019的规范要求，符合污水厂当地环保部门要求，具有CCEP(中国环境保护产品认证)。技术规定如下：

- 测量介质：污水
- 原理：采用重铬酸钾法；
- 具有自动标样核查、自动调节零点和校准量程值、自动气、液传输技术，自动清洗、自动管道灌注功能；满足动态管控要求；
- 测量范围：0~1000mg/l（进水）；0~100mg/l（出水）；
- 分辨率：±4mg/L；
- 测量误差：>100mg/l时 <10%读数；<100mg/;时<±6mg/l；
- 重复性：5%；
- 测量周期:可选，最小时间为20分钟；
- 取样：活塞泵取样技术、系统中不包括任何蠕动泵，减少故障；
- 安全防护面板：仪器在化学反应单元需配备安全防护面板保证操作人员安全。
- 输出：4~20mA、RS485/RS232；
- 电源：~220V；
- 环境温度：10℃~35℃；
- 仪表箱防护等级：IP54。
- 预处理：厂家原配同一品牌的水样预处理系统；
- 附件：试剂及一定的消耗品。

7.13.5.6 自动采样留样器（进出水监测）

自动采样器应可在现场固定使用，能在潮湿和腐蚀性的环境下全天候正常工作。该仪表监测进出水水质，数据送环保部门，满足HJ353-2019 ,HJ354-2019，HJ355-2019的规范要求，符合污水厂当地环保部门要求，具有CCEP(中国环境保护产品认证) 。技术规定如下：

1) 采样功能：可实现定时采样、时间等比例、流量等比例、流量跟踪、外控采样和串口控制等多种采样触发方式；定时定量采样、定流定量采样、等时等流量比例、等时等液位比例、即时定量采样；

2) A/B桶；

3) 分瓶方式：单瓶单样、单瓶多样、多瓶单样；

4) 留样功能：符合当地环保厅标准,可连接在线COD氨氮总磷总氮等在线监测仪器,可实现超标留样、同步留样、直接留样,可实现定时采样、时间等比、流量等比、流量跟踪、外控采样和远程启动等多种采样触发方式

5) 供样功能：可同时向COD、氨氮、总磷、总氮等多台在线监测仪提供不间断混合水样；向pH 水质自动分析仪和温度计提供瞬时水样；

6) 人工比对采样口：具备手动采样口，可实现混合水样的人工比对采样功能；

7) 记录：具有留样记录、开关门记录、停电记录和报警记录；

8) 断电保护：断电自动保护，上电自动恢复工作；

9) 远程控制：可实现远程状态查询、参数设置、记录上传、远程控制留样等；

10) 数字控温：冷藏箱精确数字控温，加装均热系统，温度均匀准确；

11) 自动润洗：每次采样前，用待测水样润洗管路，保证采样的代表性；

12) 混匀桶自动排空：混匀桶具有快速自动排空功能；

13) 水样冷藏功能：采用压缩机制冷，可使留存的水样恒温保存在 2℃～6℃环境中；

14) 管路：采样供样管路采用硬质PVC管/PPR管等不影响分析结果的硬管。

15) 主要技术指标

采样瓶 1000ml×25瓶
单次留样量 10ml～1000ml
采样间隔 1min～9999min
采样记录 10000条
开关门记录 2000条
停电记录 2000条
留样量误差 ±7%
等比例采样量误差 ±8%
系统时钟时间控制误差 Δ1≤0.1% Δ12≤30s
控温精度 ±1.5℃
采样垂直高度 ≥8m
水平采样距离 ≥80m
管路系统气密性 ≤-0.085MPa
平均无故障连续运行时间（MTBF） ≥1440 h/次
绝缘阻抗 ＞20 MΩ

16) 通讯接口 RS-232/RS-485

17) 模拟接口 4mA ~20mA

18) 具有动态维护门禁密码，每个动态密码仅能打开门禁一次，动态密码能被数采仪读取，并上传环保平台。

7.13.5.7 取样控制系统（进出水监测）

取样控制系统由采样管道、空压机、采样泵、过滤装置、冲洗装置、均化装置、自动采样控制系统电控箱等，完成根据仪表检测要求完成自动水样采集、初级过滤、管路自冲洗等，满足HJ353-2019 ,HJ354-2019，HJ355-2019的规范要求，符合污水厂当地环保部门要求，采样系统设计需得到业主及设计院认可。承包人应根据所选用的检测仪表对水样采集系统进行二次设计，同时需满足以下条件：

1) 采样泵形式：采用潜污泵，安装于取样点；

2) 电源：220VAC

3) 流量：10m³/h（根据仪表要求可调）

4) 扬程：15m（根据仪表要求可调）

5) 采样管材质：PVC或PPR

6) 采样管规格：由样品预处理系统最终确定

7) 采样管长度：最长可达50m,按现场实际确定

8) 配套取样泵电控箱

9) 附件：排水管路上应安装球阀，以调节水压。

10) 留样罐：材质：塑料，直径ϕ200，高500mm。

7.13.5.8 数据采集仪

该设备安装于仪表间内，将进/出水仪表数据上传至环保部门及污水厂现场控制站，通讯规约应按照污水厂当地环保部门要求设置，并需获得中国环境保护产业协会颁发的环境保护产品认定证书CCEP，满足HJ212-2017, HJ477-2019,HJ353-2019 ,HJ354-2019，HJ355-2019的规范要求，符合污水厂当地环保部门要求。同时需满足以下条件：

- 电源：220VAC，50HZ
- 工作温度：－20℃~+70℃
- 工作湿度：5~95％RH
- 至少9路带隔离的RS-232/ RS-485接口，波特率范围：1200-115200；
- 至少8路模拟量输入通道，支持4-20mA电流信号和0-5V电压信号；
- 至少5路带隔离的开关量输入通道，输入电压范围：0-5VDC；
- 至少2路继电器输出，触点容量为AC125V/3A和DC30V/3A；
- 至少6路高清网络视频输入；
- 1路高速USB2.0接口；
- 内置2路10M/100M自适应的以太网接口；
- 内置4G/5G（全网通）通信模块，支持多中心传输；
- 内置自动锁；
- 内置关机重启键；
- 内置大容量的锂电池，支持充电；
- 内置高精度时钟芯片，系统时钟误差：±0.05%；
- MTBF≥1440小时
- 10.1寸触摸屏；
- 存储容量：满足数据、日志、图片非视频存储3年，视频存储6个月的需求；
- 空调控制器；
- 远程维护；
- 支持门禁，监控事件的记录；
- 动态管控区域视频事件，并上传至平台；
- 支持对前端设备反控；
- 可查询日志；
- 动管数据异常报警，实时监控重要动管数据，并将一边数据上传至平台；

7.13.5.9 进出水仪表小屋辅助监控设备（进出水监测）

进出水仪表小屋内成套辅助设备包括UPS 、安保单元等设备。进出水水质分析仪表及成套辅助设备的安装和布置由本合同承包人负责设计、供货、安装及调试，并得到设计院的确认后方可施工。仪表间内进水管、出水管管路的安装以及与厂区给排水系统的连接也由本标承包人负责。仪表小屋土建结构由相应土建标

承包商实施。同时需满足以下条件：

 仪表小屋设置监控单元，包括大门门禁、采样口/站房内摄像机等。

 仪表小屋设置数据采集装置，符合环保部门数据上传要求，并同时将数据上传至全厂中控室。

 仪表小屋电源由就近提供一路 220VAC 单相或三相电源，仪表小屋内还应配备 UPS 一台，功率>=6KW, 电池供电时间不小于 1小时。

 具备冷暖空调设备，室内温度应能满足小屋内分析检测仪器的工作要求。

 完备的电气、自来水管路及其他辅助设备，以保证屋内监测仪器的正常工作。

7.13.6 气体分析仪表

7.13.6.1 多通道气体检测仪

该仪表为一体式，可现场显示及声光报警，它应满足以下条件：

 安装方式：挂壁

 工作温度：-20~50℃

 工作湿度：5~95%RH

 电压：~~220VAC

 可集成传感器数量：4个；可选气体传感器（硫化氢、甲烷、氨气、氧气、二氧化碳），标配温湿度传感器；

 采样方式：主动泵吸式；

 支持传感器类型：电化学、红外、可燃、PID、MOS等，每个传感器位置均可兼容这五种传感器类型的安装

 温控措施：散热风扇

 通信接口： RS485/Modbus-RTU协议；4~20mA（可选），外加模块转接；有线以太网：

 具备采样流量监控；

 网络传输协议：自定义XML协议；主动上传，上传间隔可配置

 用户交互方式： 7” TFT-LCD触摸屏

 数据存储/备份：本地嵌入式数据库，可存储100万条记录（1分钟存储间隔，可存储2年左右数据），可导出至USB外设；

 USB接口：用于历史数据或日志拷贝，以及系统程序升级

 数据展示：实时数值/动态曲线；历史数据查询；

 调零/校准方式：支持单点/多点校准；GUI界面操作进行，方便直观

 故障功能：显示 通信异常、散热风扇异常、泵运行状态异常等

 报警功能：可以按传感器进行报警设置、一级/二级报警，声光报警提示、报警可屏蔽、

 报警阈值界面可设定、报警履历，可查看/导出、报警复位方式：自动/手动（Latching ）模式

 固件升级： 内部板卡、主控固件升级可在界面进行；

 日志功能：记录系统关键状态、参数修改履历等，便于系统数据分析；日志可导出至USB外

7.13.6.2 硫化氢测量报警仪

该仪表为一体式，可现场显示及声光报警，它应满足以下条件。它应满足以下条件：

- 测量介质：H_2S
- 测量方式：电化学法；
- 测量范围： 0—100ppm；
- 精度及可重复性：±2%；
- 响应时间T90：<30s;
- 工作温度：—20℃~+50℃；
- 工作湿度：0~95%RH；
- 防护等级：IP66；
- 显示：报警指示灯，LED显示屏；
- 输出：4~20mA，RS485，报警继电器；
- 供电：24VDC；
- 附件：带喇叭/报警灯声光报警装置、安装支架等。

7.13.6.3 漏氯检测报警仪

1) 量程：Cl2 0-10ppm
2) 外壳材质：铝合金（防腐处理，需提供168小时盐雾测试）
3) 防护等级：IP66
4) 电缆接口：1×M20左 1×M20右
5) 电缆截面：0.75~2.5mm²
6) 传感器原理：电化学 原理
7) 工作温度：-40~+60℃（-40~158℉）
8) 环境湿度：5%-90%RH
9) 精度：2%FSD（Typ.）
10) 零点漂移：2%FSD/月（Typ.）
11) 响应时间：T90<90s
12) 工作电压：10-30V dc
13) 功耗：＜50mA
14) 显示：高亮OLED， 中英文菜单可自行切换；
15) 报警指示：声光报警指示，一级报警，二级报警，故障报警
16) 继电器结点：2×报警继电器，Alarm1，Alarm2，默认NO，现场可设NC,1×故障继电器，Fault 默认NO，现场可设NC，触点容量：1A@30V dc
17) 输出：3线制，4~20mA 有源/无源可调，（默认无源，现场可根据需要更改）；485输出，HART功能可选；
18) 带一体式声光报警灯，要求声光报警灯一级报警和二级报警声音可以区分。

7.13.6.4 冷媒气体泄露报警仪

1） 测量介质：制冷剂R410A；

2） 传感器类型：红外传感器；

3） 材质：铝合金；

4） 量程：0-2000PPM；

5） 输出：4～20mA，RS485，带声光报警器；

6） 电源：10~30VDC ；

7） IP65；

7.13.6.5 便携式有毒有害气体测量仪

该仪表为手持式仪表，采用电池供电。
应符合以下条件:

1） 测量介质：硫化氢、甲烷、氧气、氨气气体；

2） 测量精度：±2%；

3） 环境要求：-20～45℃，95%相对湿度。

4） 显示方式：LED显示；

5） 供电：电池供电；

6） 防护等级：IP65。

7.13.7 压力仪表

7.13.7.1 压力变送器

该仪表应为满足如下条件：

1） 形式：传感器变送器一体化，现场显示窗

2） 测量介质：空气、冷却水

3） 测量原理：陶瓷膜片压力感应

4） 测量范围：0-2Bar，0-6Bar ，0-10Bar

5） 测量误差：≤0.2%Fs

6） 输出：4~20mA 二线制

7） 保护等级：IP67

7.13.8 温/湿度仪表

7.13.8.1 温湿度测量仪

该仪表应为满足如下条件：

1）线性响应，温湿度一体化；

2）形式：壁挂式，大屏幕LED显示,温湿度同时显示；

3）测量方式 :湿度：湿敏电容器； 温度：NTC热敏电阻；

4）测量范围：湿度：0～100%RH； 温度：-30～100℃；

5）分辨率：湿度：0.1%RH； 温度：0.1℃；

6）输出：2路4～20mA

7）供电：二线制

8）防护等级：IP65

7.13.9 声光报警器

1） 电压：24V

2） 光源：LED灯柱频闪

3） 音量：120分贝

4） 工作方式：开关量控制报警

5） 防护等级：IP54

6） 工作温度：-20℃-70℃

7） 可选颜色：红色、黄色、蓝色、绿色

8） 安装方式：壁挂式安装

7.13.10 仪表保护箱

该设备技术要求如下：

1） 箱体材质：304 不锈钢，厚1.5mm;

2） 尺寸：箱体W×H×D＝400×500×350，或按供货仪表尺寸制作；

3） 箱体：正面开门，带观测窗;

4） 安装方式：立柱安装（中心距地1.4m）;

5） 需采取散热措施

6） 带电源及信号防雷SPD装置，内设变送器电源

7） IP65

7.14 摄像系统

7.14.1 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及厂区安防情况。摄像系统由现场摄像机、视频传输设备、视频控制设备等组成。视频监控系统采用全数字系统，整体性能技术指标为：

- 前端摄像头像素：≥400 万像素；
- 单路显示基本帧率：≥25fps；
- 支持H.265编码
- 回放图像中心水平清晰度不低于 D1；
- 随机信噪比：≥36dB；
- 系统的设置、运行、故障等信息及视频图像的保存时间应≥90 天；
- 具有移动侦测及人形侦测功能，并可形成报警信息和联动指令；

摄像机应为智能型高清摄像机，集摄像机、变焦镜头、云台、解码器于一体的设备，摄像机可0－360°

水平，0～90°向下连续无盲点监视，承包人应根据现场实际情况提供安装支架及立柱。

视频传输设备主要包括视频/信号复合光端机等。摄像机图像/控制信号送相关的光端机，并通过多路复用光端机将1～8路视频图像和控制信号传输至中央控制室。

视频控制设备主要包括主控键盘、NVR硬盘录像机、CVR网络存储服务器、视频计算机、安防核心交换机等组成，应能将视频输入信号进行处理后，送显示设备显示，并可通过键盘或操作杆控制摄像机水平或垂直方向运动。运营人员通过主机或上位计算机可选其中的一幅画面在监视器上显示，并储存。视频计算机存有摄像机控制程序，可调用程序对摄像机进行路径控制。同时将处理过的摄像信号送入管理信息系统网络中，中控室中的管理计算机可从管理信息系统网络查看到摄像画面。

7.14.2 高清数字摄像机

摄像机包括镜头、摄像机、防护罩及支架等所有硬件的提供、安装以及调试。主要参数如下：

1) 图像传感器：1/2.8” Progressive Scan CMOS；
2) 有效像素：400 万像素；
3) 最低照度：0 Lux with IR;彩色：0.005Lux @ (F1.6，AGC ON)；黑白：0.001Lux @ (F1.6，AGC ON)；
4) 日夜转换模式：自动ICR彩转黑
5) 强光抑制：支持
6) 信噪比：≥52dB
7) 背光补偿： 支持
8) 宽动态：≥120dB
9) 红外照射距离：150m
10) 32倍光学变焦，16倍数字变焦
11) 供电方式：AC24V
12) 隐私遮蔽：最多 24 块多边形区域；支持多种颜色、马赛克可选
13) 聚焦模式： 自动 / 半自动/ 手动
14) 支持区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测和离开区域侦等智能侦测
15) 支持人脸抓拍模式，最大同时抓拍5张人脸
16) 水平范围： 360°连续旋转
17) 水平速度：水平键控速度：0.1°-80°/s,速度可设
18) 垂直范围：-15°-90° (自动翻转)
19) 垂直速度垂直键控速度：0.1°-80°/s,速度可设
20) 断电记忆：支持
21) 方位角信息显示：开/关
22) 支持最大2560×1440@30fps高清画面输出
23) 视频压缩： 支持H.265/H.264/MJPEG/编码
24) 支持三码流技术，每路码流可独立配置分辨率及帧率
25) 支持定时任务、一键守望、一键巡航功能
26) 支持定时抓图与事件抓图功能

27) IP66，抗干扰能力强，适用于严酷的电磁环境，符合GB/T17626.2/3/4/5/6四级标准

7.14.3 高清数字半球机

摄像机包括镜头、摄像机、防护罩及支架等所有硬件的提供、安装以及调试。主要参数如下：

1) 图像传感器：1/2.8” Progressive Scan CMOS；
2) 有效像素：400 万像素；
3) 最低照度：0 Lux with IR;彩色：0.005Lux @ (F1.6，AGC ON)；黑白：0.001Lux @ (F1.6，AGC ON)；
4) 日夜转换模式：自动ICR彩转黑
5) 强光抑制：支持
6) 信噪比：≥52dB
7) 背光补偿： 支持
8) 宽动态：≥120dB
9) 红外照射距离：20m
10) 4倍光学变焦，16倍数字变焦
11) 电源：DC12V，PoE(802.3af)；
12) 隐私遮蔽：最多 24 块多边形区域；支持多种颜色、马赛克可选
13) 聚焦模式： 自动 / 半自动/ 手动
14) 支持区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测和离开区域侦等智能侦测
15) 支持人脸抓拍模式，最大同时抓拍5张人脸
16) 断电记忆：支持
17) 支持最大2560×1440@30fps高清画面输出
18) 视频压缩： 支持H.265/H.264/MJPEG/编码
19) 支持三码流技术，每路码流可独立配置分辨率及帧率
20) 支持定时任务、一键守望、一键巡航功能
21) 支持定时抓图与事件抓图功能
22) IP66, 4000V 防雷、防浪涌、防突波；

7.14.4 安防核心交换机

1) 24个10/100/1000BASE-T自适应以太网端口，4个万兆单模 SFP+端口;
2) 背板带宽≥336Gbps/3.36Tbps；
3) 包转发≥51Mpps/126Mpps；含光模块。

7.14.5 视频光端机

1) 单模，传输距离不小于20公里
2) 千兆单模1光4 POE+电
3) 支持IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x网络标准
4) 支持回馈诊断功能
5) 支持网管功能

6) 检测数据包的VLAN地址解析协议

7) 物理层接口极性检测和纠错功能

8) 结构紧凑，安装简便，即插即用

9) 带电热插拔，无须停机维护

10) 带电源、以太网信号、光路状态指示

7.14.6 视频光端机

1) 4路 10/100M自适应

2) 无阻塞线速收发，无线头阻塞传输

3) 完全支持IEEE 802.3/802.3U的自协商功能

4) 支持IEEE 802.3X全双工流控制和BACK PRESSURE半双工流控制

5) 支持回馈诊断功能

6) 支持网管功能

7) 检测数据包的VLAN地址解析协议

8) 物理层接口极性检测和纠错功能

9) 结构紧凑，安装简便，即插即用

10) 带电热插拔，无须停机维护

11) 带电源、以太网信号、光路状态指示

7.14.7 视频综合管理平台服务器

1) 2U 1*英特尔至强银牌 4314 2.4G, 16C/32T, 10.4GT/s；2*32GB RDIMM, 3200MT/s, 双列 16Gb BASE x8；

2) 5*1.2TB 硬盘 SAS ISE 12Gbps 10k 512n 2.5英寸热插拔；

3) 2端口万兆以太接口，含模块；4个千兆电口；

4) 带导轨；

5) 双冗余电源；

6) 采用Linux系统。含视频综合管理平台系统，及相应监控点位、门口点位、出入口系统，可视对讲系统，报警系统，访客系统等授权许可。

7.14.8 NVR网络硬盘录像机

1) 接入路数：32路；硬盘接口：8个，SATA3.0，单盘最大10T；分辨率：16M/12M/8M/5M/4M/3M/1080P/720P/D1；多路回放：1、4、9、16分割；

2) 解码能力：不开智能：1路16M@20fps;1路12M@20fps;2路8M@30fps;4路5M@30fps;5路4M@30fps;10路1080P@30fps;开智能：1路16M@20fps;1路12M@20fps;2路8MP@30FPS；3路5MP@30FPS; 4路4MP@30FPS ;8路1080P@30FPS;；

3) 可同时正放或倒放16路以上H.265 编码的视频图像；

4) 支持视频画面字符叠加功能，字符可选择项包括IPC通道名称、日期、时间及地理位置；时间格式年月日、月日年、日月年可选；叠加位置可设置；

5) 支持通道标题叠加功能；

6) 支持自定义标题叠加，可设置字符显示位置；

7) 可在监视画面上设置遮盖区域，区域的个数、大小、位置可设置，最多可设置4个区域，区域位置可重叠；

8) 支持CGI命令配置设备配置参数；可配置一个自定义名称的网络报警信号。设备收到报警信号后样机可联动录像、抓拍并保持图片、弹出报警画面、声音警告、上传中心、发送邮件、触发报警输出，联动云台轮巡、联动云台预置点、记录日志；

9) 支持接入云运维平台，可将设备运行状态和异常故障信息实时上报，在云运维平台上实时查看；支持硬盘状态监测功能，包括硬盘温度、磁盘振动、链路稳定性，并支持状态信息报警提示。

7.14.9 网络存储服务器

1) 授权256路流媒体网络存储一体服务器

2) 处理器：1颗64位多核处理器

3) 系统内存：16GB（可扩展至64GB）

4) 24/36/48/60/72/96盘位，热插拔，单块最大支持10TB;

5) 监控视频7x24小时不间断循环存储，如突然断电，录像机启动数据保护功能，保护数据不丢失；

6) 冗余电源、全插拔模块化设计，充分保障系统运行、维护的便捷可靠；

7) 支持硬盘热插拔，支持RAID0、RAID1、RAID5，RAID6，RAID10，支持全局热备盘；支持网络摄像机断网智能补录(ANR)和热备功能，提升数字通道存储的可靠性；

8) 支持1200W像素高清网络视频的智能搜索、回放及备份功能；

9) 支持768MBPS输入带宽，最大可接入256路高清网络视频；

10) 支持接驳符合ONVIF、RTSP协议及众多主流厂商的网络摄像机；

11) 支持多个HDM1、VGA口同时输出，且可分别预览或回放不同通道的图像；

12) 可选配接口扩展板，支持4个千兆光口，8个RS-485串行接口，32进16出报警接口；

13) 支持IPC集中管理，包括IPC参数配置、信息的导入/导出、信息的实时获取、语音对讲和升级等功能；

14) 支持USB 3.0接口，充分满足高速备份需求；

15) 配套720T硬盘；

7.14.10 控制键盘

主控键盘可以进行视频切换、菜单编程、摄像机选择、报警确认、镜头控制和成组切换等操作。采用以太网与矩阵控制器通讯，并支持用户密码输入功能，可以直接控制16个摄像机。键盘上的三维操纵杆可以控制定速或变速云台或摄像机，按键可控制电动镜头的光圈（开/关），焦距（远/近），图像缩放动作。LCD显示屏上能够显示摄像机ID、监视器ID和键盘输入的数字。内置蜂鸣器会在系统出现故障时发出警报声，提醒操作人员。具有下列技术要求：

1) 带7.0寸液晶触摸屏

2) 三维摇杆、飞梭按键控制

3) 2个RS-485接口，1个网络RS-422接口， 1个RS-232通讯接口

4) 支持分辨率为1080P /720P/D1/HD1/BCIF/CIF/QCIF远程图像的本地预览，最大支持4路1080P

5) 支持外置WIFI连接

6) HDMI视频输出分辨率最高达1920×1080

7) 支持本地录像和抓图功能。

7.14.11 安防机柜/机箱

安防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。

1) 柜体尺寸：2200×600×800/2200×600×600，机箱尺寸以实计

2) 机柜为前开门，此开门应为玻璃门

3) 柜内应设置若干水平隔板，以便于安装交换机、光端机等设备。

4) IP54

7.14.12 视频计算机

本工程视频计算机技术要求详见中央控制室监控计算机要求内相关规定。

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，应和业主购沟通后经业主同意后方能予以采购，价格包含在报价。

7.14.13 安防交换机

- 24个10/100/1000BASE-T PoE+电口,2个100/1000BASE-X SFP Combo口；
- 最大VLAN数量：2000；
- 闪存：不小于16MB；
- DROM：不小于64M；
- 电源：DC24V，冗余配置；
- 平均故障间隔时间（MTBF）≥200，000h。

7.14.14 摄像电源保护箱

该设备技术要求如下：

1) 箱体材质：304 不锈钢，厚1.5mm;

2) 尺寸：按设备供货尺寸制作，内部安装视频光端机、电源转换器、配电回路等；

3) 内部含220VAC——>24/48VAC电源转换器

4) 箱体：正面开门，带观测窗;

5) 安装方式：挂壁安装;

6) 需采取散热措施

7) IP65

7.15 门禁系统

7.15.1 一般要求

本节为门禁系统设备的一般技术规定，主要设置在地下厂区进出口、配电间进出口等区域。门禁系统主要包括门禁控制器、感应读卡器、磁力锁、出门按钮、电源等。

7.15.2 门禁控制器

1) 处理器：32位处理器；

2) 管控门数：4门；

3) 通讯方式：上行TCP/IP、RS485；

4) 读卡器接口：RS485和Wiegand双通讯接口；

5) 存储容量：10万张卡和30万记录存储；

6) 主机应具有丰富的通讯接口、控制接口及拓展接口：TCP/IP接口1个；上行RS485通讯接口2个；下行RS485通讯接口2个；wiegand通讯接口4个；可接入最多读卡器数量8个，其中4个RS485读卡器和4个wiegand读卡器；报警输入接口4个；事件输入接口4个；门磁输入接口2个；开门按钮接口2个；电锁输出接口2个；报警输出接口4个；

7) 主机应能同时接入RS485和wiegand接口的读卡器，能通过RS485接口连接读卡器组成环网，实现环路检测和冗余功能；

8) 主机应能对门的开启方式，卡的各种使用权限进行组合设置，实现不同场景的权限管理，故应具有以下功能：反潜回（防跟随）功能；多门互锁功能；多重卡认证开门功能；多重卡+中心远程开门功能；多重卡+超级密码开门功能；多重卡+超级卡开门功能；超级权限开门；中心远程开门；支持身份证开门；支持银行卡开门；支持单向刷卡（指纹）和双向刷卡（指纹）开门；

9) 主机应具有消防联动功能，当检测到消防信号后，可以自动打开门锁；

10) 主机应具有大容量存储能力，应最多支持10万卡片管理和30万事件记录存储；

11) 主机应具有读卡器防拆报警、黑名单刷卡报警、门被外力开启报警、门未关妥报警等功能，强化系统安全；

12) 主机应支持普通卡/残疾人卡/黑名单/巡更卡/来宾卡/胁迫卡/超级卡等多种卡片类型；

13) 主机应具有应急响应功能，可应急开启和应急复位；

14) 主机应具有看门狗检测功能，保障主机长期稳定运行；

15) 主机应具防区报警功能，有4个防区输入端口，具有防短、防剪功能，能够联动报警输出；

16) 主机应具有在线升级功能；

17) 主机应具有备用电源功能，可内置蓄电池，当主机电源切断后，设备应能自动切换到蓄电池供电，使用主电源时应能自动给蓄电池充电；

18) 主机应具有防拆功能，主机机箱在被拆除时，能发出防拆报警警告；

19) 主机应具有手动和自动校时功能；

20) 系统平台应具有视频联动报警功能；

21) 主机应支持脱机记录保持功能和纪录储存空间不足警告功能，断电后数据可以永久保存；

22) 主机应具有极端恶劣环境下正常工作能力，工作温度应为：－40℃~ + 70℃。

23) 系统主要操作响应时间应小于2S，电控锁响应时间应小于等于1S，报警响应时间应小于等于1S；

7.15.3 读卡器

1) 与控制器配套

2) 7寸电容触摸屏。设备应能显示时间、日期、星期，及刷卡时显示工号、用户名、用户照片等信息；

3) 设备应具有中文语音提示功能；

4) 设备应具有以下接口类型及相应数量：处理器为GPU；TCP/IP接口2个；RS485通讯接口1个；Wiegand通讯接口1个；USB接口1个；报警输入接口2个；门磁输入接口1个；开门按钮接口1个；电锁输出接口1个；报警输出接口1个；防拆接口1个；扬声器1个；

5) 系统及各主要组成部分应有表明其工作正常的自检功能；

6) 系统主要操作响应时间小于2s；电控锁响应时间应小于等于1s；报警响应时间应小于等于1s；

7) 系统能将出入目标的识别信息及载体授权为钥匙，并记录于系统中，应能设定目标的出入授权，即：何时、何出入目标、可出入何出入口、可出入的次数和通行的方向等权限；

8) 在网络系统中，除授权、查询、集中报警、异地核准控制等管理功能外，对所要求的功能均不应依赖中央管理机是否工作；

9) 系统应能对门的开启方式，卡（人脸、密码）的各种使用权限进行组合设置，实现不同场景的权限管理；

10) 反潜回（防跟随）功能；

11) 认证方式：人脸识别、刷卡、密码，支持上述任意一种、任意两组组合、任意三组组合和四组组合认证开门，多重卡认证开门，多重卡+中心远程认证开门，多重卡+超级密码开门，多重卡+超级卡开门，首卡开门，超级权限开门，中心远程开门，单向刷卡（人脸）和双向刷卡（人脸）开门，开门按钮开门；

12) 系统应支持最多支持50000张卡片容量管理；10000张人脸容量；支持最多10万条事件存储；

13) 系统应具有应急开启的方法；

14) 系统软件应具有看门狗检测功能；

15) 设备应具有2路入侵探测接口，能联动报警输出；

16) 设备支持在线升级功能；设备支持本地U盘升级功能；

17) 设备应具有防拆功能，强力拆除时，可上传报警事件到中心；

18) 系统软件应具有看门狗检测功能；

19) 设备应具有2路入侵探测接口，能联动报警输出；

20) 设备应支持在线升级功能和本地U盘升级功能；

21) 设备应具有防拆功能，强力拆除时，可上传报警事件到中心；

22) 根据设定事件的联动关系，当检测到该事件发生时，可触发对应的动作；

23) 刷卡（人脸）时，设备可抓拍图片，并实时显示在显示屏上；

24) 抓拍图片可叠加显示卡号、用户名字等用户信息；

25) 设备应支持人脸识别模式1:1模式和1：N模式；人脸识别速度应≤1S；支持10000张人脸容量；

26) 设备应支持人脸真人检测，只有当人脸识别后并检测为真人时，整体认证才能通过；

27) 设备通过RS485协议或wiegand接口外接副读卡器，实现进出双向刷卡功能；

28) 设备具有门禁一体机和门禁读卡器两种工作模式；一体机模式下，可直接控制门开关；读卡器模式下，可通过wiegand接入门禁主机，通过门禁主机控制门开关。

7.15.4 磁力锁

- 与控制器配套
- 磁力锁通过ANSI A156.23一级标准认证及100万次使用寿命测试；
- 具有UL1034,UL10C和ANSI/BHMA156.23认证；
- 单门磁力锁的电磁吸力不小于500公斤，双门磁力锁，每扇门的磁吸合力不小于500公斤力；
- 当切断电源或因其它紧急情况断电时，锁立即释放，1秒内剩余磁吸力不大于4磅（1.8公斤力）；
- 内置门状态监测和电磁吸力状态监测信号传感器；
- 12或24伏直流供电；
- 具备反装支架、浅门框安装支架、玻璃门安装支架等多种安装配件备选；

7.16 周界入侵报警系统

7.16.1 概述

本工程考虑在污水厂围墙上设置红外入侵探测装置，防止外来人员的非法入侵。

电子围栏装置能主动对入侵企图作出反击，击退入侵者，延迟入侵时间，并且不威胁人的生命，脉冲电子围栏由带电脉冲的电子缆线组成，电子缆线产生的非致命脉冲高压能有效击退入侵者，电子围栏报警系统信号传输至门卫，使门卫可以利用电子地图对现场电子围栏报警进行报警状态监控。

系统由能量控制器和带脉冲高压的电子围栏组成，主机在电子围栏上产生约8000伏低能量脉冲电压，其脉冲间隔大于1秒，能量低（小于5J）且作用时间短（小于0.1秒），对人体不会构成伤害。入侵者强行突破时，主机会感知并产生报警信号。电子围栏附件包括：受力柱、中间柱、电子线、紧线器、线夹、警示牌、固定件等，微处理器控制的系统具有高度可靠性。

7.16.2 电子围栏

周界电子围栏采用6道，从围墙顶部开始向上构筑。围墙上部采用向外斜向安装，以增加攀越难度，电子围栏高度不低于2.4m。电子围栏导线之间的间歇18～20cm，导线采用防腐、防锈进口18号合金线，系统确保每根线都带电。受力柱/中间柱表面采用先进的热浸镀锌工艺，抗腐蚀性强，不生锈，长时间使用不会有红色锈水沿围墙流下，保持围墙整洁美观。

7.16.3 电子围栏控制器

主要指标:有高低压转换，具有485控制接口，可以利用软件远程控制管理，带液晶屏显示，可以显示电压值，低压为400-1000V，高压为5000-10000V，产品需经过公安部检测，具有公安部出具的检测报告，确保对人体没有伤害。

1) 存储能量：2.0J

2) 防区数量：1

3) 输出电压： 约3000-8000V

4) 脉冲间隔： 1.28S

5) 脉冲持续时间：3.12mS

6) 电源：12V DC 最大耗电量400mA

7) 12V直流电压，7A/h电池可提供约6小时的备用电源

8) LED运行/报警指示:脉冲指示、低于5KV报警指示、低于3KV报警指示、电压不足指示

9) 报警输出：双高压回路NO、NC输出,低压回路NO、NC输出，DC12v输出；断电NO、NC输出

10) 环境温度：-10～+55℃

11) 机箱外壳：316不锈钢

12) 机箱标准：IP55

7.16.4 入侵报警计算机

本工程入侵报警计算机技术要求见中央控制室主要设备要求中计算机的技术规定。

7.16.5 周界报警控制器

1) 8个基本可编程防区，可扩充到192个防区

2) 所有的防区可编程为火警和盗警

3) 30种防区类型设置

4) 4个内置可编程输出(47种驱动事件可选)

5) 最多可接24个键盘

6) 240个4位用户码或180个6位用户码，1个劫持码

7) 通过遥控编程可上传/下载主机编程

8) 插入式模块设计

9) 摆动防区屏蔽功能

10) 警号监测功能

11) 通讯：RS232接口，提供打印机或电脑连接

12) 输出：2路继电器

13) 自动定时布防/可自动延时

14) 动态电池测试

15) 512个事件记录，包括日期、时间和事件

16) 3个报警电话号码，可独立设置每个电话号码报告的事件

17) 兼容所有主要的报警通讯格式，包括SIA,Contact ID等， 甚至可自定义格式,以连接各类报警接收机

18) 自动测试报告功能

19) 通讯失效报告功能

20) 进入/退出编程模式报告功能

21) 键盘可显示报警,防拆,电池低压和探头丢失等信息

22) 电源：16.5VAC 40VAC

23) 回路电阻：标准回路-最大300Ω

24) 报警电流：2.5A(不用警号驱动功能)

25) 回路响应时间：500ms

26) 工作环境： 0－40℃

27) 配套提供管理软件

7.17 车辆管理系统

厂区车辆管理系统以车牌识别作为核心，通过对进入厂区车辆进行车牌识别，同时与系统内存储的合法车牌进行比对，直接对每辆车是否合规进行判别，并以语音或文字显示，同时保安可根据系统指示，给予放行或制止。

整个系统由车检器、车牌抓拍单元、出入口控制终端等组成。

7.17.1 车检器

1) 支持接入2路线圈；

2) 线圈工作频率：28KHz～120KHz；

3) 最快响应时间：3.5ms

4) 线圈故障自恢复：在线圈故障排除后，检测器能够自行恢复到检测状态

5) 线圈故障恢复时间：≤100ms；

6) 线圈故障检测时间：＜10ms；

7) 输出IO方式：继电器开关量输出；

8) 工作环境温度：-40℃～80℃；

9) 工作环境湿度：＜93%，无冷凝；

10) 功耗：<3W

11) 支持灵敏度可调：有4级可设（高、中高、中低、低）；

12) 工作电压：AC220V；

13) 具有485接口、2路继电器开关量输出接口；

7.17.2 车牌抓拍单元

1) 400万像素逐行扫描CMOS高清智能摄像机；

2) 传感器类型：1/3”ProgressiveScanCMOS；

3) 最小照度：彩色0.002Lux@(F1.4,AGCON，关闭帧积累，彩色模式)，黑白0.0002Lux@(F1.4,AGCON，关闭帧积累，黑白模式)；

4) 快门：1/30秒至1/100,000秒；

5) 支持ICR切换；

6) 视频压缩标准：H.264/M_JPEG；

7) 压缩输出码率：32Kbps~16Mbps；

8) 视频亮度自适应：可以根据光源亮度变化，将视频图像亮度自动调节至正常显示；

9) 宽动态范围：95dB

10) 三码流输出功能检查，三码流同时并输出，

11) 支持饱和度,亮度,对比度,白平衡,增益,3D降噪通过软件可调；

12) 车辆捕获率：白天≥99%，夜间≥99%；

13) 车牌识别率：白天≥99%，夜间≥99%；

14) 可识别出视频中机动车车牌略微水平倾斜的车牌号码；

15) 支持7种常见车型识别，包括轿车、客车、面包车、大货车、小货车、中型客车、SUV/MPV，在天气晴朗无雾，号牌无遮挡，无污损的条件下白天环境光不低于200lux，晚上不高于30lux，白天准确率≥90%，夜间≥85；

16) 可在抓拍图片上叠加时间、地点、车道号、车长、车身颜色，车牌号码、车标，车型等信息；

17) 工作温度：-40℃~80℃,湿度小于93%(无凝结)；

18) 电源供应：AC220V±25%；

19) 图像分辨率：1920*1592(含OSD叠加)；

20) 接口：1个RJ4510M/100M/1000M自适应以太网口,1个RS-485接口，1个RS-232接口,4路IO输入接口,2路IO输出接口，3路继电器输出，1路CVBS接口，1路音频输入，1路音频输出，内置8GTF卡，2个内置LED灯；

21) 支持三码流输出：

22) 当网络断开时，可将抓拍图片和录像文件存储于样机内置SD卡内，当网络恢复时，可继续上传图片和录像文件至客户端；

23) 支持黑白名单上传功能：可通过IE浏览器或客户端软件将黑白名单上传样机；

24) 布防状态下可根据存储黑白名单自动控制外接道闸开/关；

25) 防护等级：IP67；

7.17.3 出入口控制终端

1) 可通过HDMI输出进行显示。

2) 包含22寸1080p显示屏

3) 可控制报警输出，并获取报警输入信息

4) 双千兆网卡，支持网络容错以及双网络IP设定、双网隔离等应用

5) 可自动对连接的IP摄像机等设备进行校时。

6) 支持增加、修改、删除角色，并给不同角色分配不同的权限

7) 支持非管理员用户的单点用户功能：非管理员用户只能在一台终端上进行登录

8) 支持声、光、软件三重报警功能，使管理人员和车主都能及时了解包期情况

9) 支持车卡分类和车卡资料的增加、删除、修改功能

10) 支持包期规则的增加、删除、修改功能，并可自由选择不同的包期规则

11) 布控信息支持增加、删除、修改功能

12) 支持近距离IC卡、900MHZ/2.45GHZ 远距离RFID卡、蓝牙卡等卡片的单独和批量发卡

功能，支持续期功能

13） 支持无卡固定车和无车固定卡放行，车卡一致时，该类型默认通过

14） 支持过车信息、操作记录、行人信息、场内信息、卡片信息、交接班信息等多种数据查询

15） 自定义车辆入场和车辆出场的语音播报内容,可配置播报音量大小

16） 电源适应性检验：样机应在AC220V±20%的供电条件下正常工作。

17） 同时支持6路10M/100M/1000M网口和1路4G全网通无线通信功能。5个10M/100M/1000M自适应RJ45接口进行网络交换功能

18） 发热量小，鳍皱散热设计，工作温度：-30~+70℃ 工作湿度10%～95%

支持大容量图片、视频存储，可安装2.5寸机械硬盘，最大存储容量达6TB音频输入输出检测：可以正常播放音频文件；可以将音频信号输入到设备。

7.18 火灾自动报警系统

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。

7.18.1 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》。中标后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：

1) 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。

2) 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。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 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。

7) 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。

8) 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。

9) 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。

10) 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。

11) 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。

12) 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。

7.18.2 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》。中标后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，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。

7.18.3 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。

7.18.4 火灾声／光警报器

中标后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。

7.18.5 火警报扬声器

 额定功率(100V)：8W；

 灵敏度:94db;

 频率响应:110-14500hz;

 开孔尺寸.φ175mm；

 IP65

7.18.6 消防专用电话及塞孔

消防专用电话及塞孔应满足以下要求：

 消防专用电话总机应是智能化的通信系统，与火灾报警控制器组成有机的整体。

 消防专用电话总机上具有用作选定各内部固定电话机及各层电话塞孔地址的按钮、显示灯和蜂鸣器。

 外接电源为220V 50Hz单相供电。

 消防专用电话分机一提起，总机处即应有声光信号发出，在主机按下此内部电话的选择按钮，总机和分机即应可通话。

 当总机需与分机联络时，按下总机上的分机选择按钮，分机处应有声光信号通知对方接听。各机房消防专用电话分机采用台式或挂壁式。

 当消防手提电话插入塞孔时，专用总机即应有声光信号发出，在专用总机上按下相应的选择按钮，即应可与控制中心通话。每层所有的电话插孔共用一个地址，电话插孔面板美观，并有“消防电话”字样。

 手提式电话应美观轻便，便于携带，并附有与电话塞孔相配的插头。

7.18.7 消防接线箱

消防接线箱应满足以下要求：

 设备外壳箱体表面平整度在1m。面积内凹凸不能超过1mm。设备外壳箱体表面折角处不能有皱纹、裂纹、毛刺、焊接等痕迹。门与门框的缝隙不能超过1．5：mm，且四周缝隙均应保持一致。门应开启灵活，不能有卡阻现象。

 本工程所涉及的所有设备箱体上的锁必须是同一厂家的产品，型号尽量统一。每把锁应配三把钥匙。中标方应在工程验收合格办理移交手续时，对每把锁和对应的三把钥匙作统一编号或标记，便于业主今后的维护、管理工作。锁的材质必须保证十年内，在外观、性能等方面保持原有的质量水平。

 设备外壳箱体表面在喷塑前必须进行酸洗、磷化处理和热镀锌处理。按中国国家标准外表面达到2级，内表面达到4级。喷塑表面应是亚光，色泽均匀。

 箱内接线端子排应考虑接线牢固，不允许使用T型接线端子，每端子最多只能压接两根线，端子排按不同的电压等级分开，并留有相应的接线编号或标记。

 在电源输入接线端、信号输人和控制输出接线端、电源输入端和控制输出端，应带熔断器。

 系统调试完成后，在箱门的内侧应粘贴相应的不易褪色的接线示意图。

 消防接线箱应防尘、防潮，并有明显的消防标志，箱体尺寸应合理配置。

7.18.8 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》。中标后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控制、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携带式编程器进行操作，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控制设备的工作状态。

 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。

7.18.9 可燃气体报警控制器

 开机自检，至少一个探测回路，最大地址点数不少于64点

- 全中文液晶显示屏显示主要信息，指示灯指示关键状态
- 具有可燃气体浓度显示功能
- 具有黑匣子功能，可储存1000条报警记录
- 2路常开公共火警输出节点
- 带以太网、CAN总线、RS485通讯接口
- 主电源电压：AC220V（187V~242V）50Hz
- 回路输出电压：DC14V~24V
- 工作环境温度：0℃~40℃
- 工作环境相对湿度：≤95%RH
- 内置24V备用电池（不低于3小时）
- 壁挂式

7.18.10 可燃气体探测器

- 探测气体：甲烷
- 可实时向可燃气体报警控制器上传现场采集的可燃气体浓度
- 报警浓度7%~13%LEL（报警设定值10%LEL）
- 二总线，电子编码，占用一个节点地址
- DC14V~24V
- 工作环境温度：-10℃~50℃
- 工作环境相对湿度：≤95%RH

吸顶安装，配套各种安装底座等附件

7.19 移动通信室内信号覆盖系统

由于处理箱体厂房的钢筋混凝土结构会对电磁波造成严重衰减和屏蔽，在厂房内无法正常使用手机等移动通讯设备，因此需设置一套移动通讯室内分布系统，以实现中国移动、中国电信、中国联通等电信运营商移动信号的全覆盖，实现厂房内的移动通讯需求。

由于移动通讯室内分布系统的特殊性，投标人应联系本污水厂所在区域的铁塔公司进行室内分布系统的具体设计、施工、验收等工作，保证厂区内中国移动、中国电信、中国联通等电信运营商移动信号的4G/5G全覆盖，并承担上述工作中所需的所有费用。

特别需注意的是，若由于厂区内话务量达不到铁塔公司建设标准，则尚需承包人根据铁塔公司相关规定，承担相应配套资金。

7.20 无线WIFI通信覆盖系统

7.20.1 一般要求

厂区无线WIFI通信系统是人员定位、移动可视化、设备点巡检以及智慧化系统等应用的基础。

本节为处理箱体厂房无线WIFI通信系统的一般技术规定。无线WIFI通信系统为功能性招标，主要由工业以太网交换机和工业无线AP组成，供货清单数量仅供参考，以处理箱体厂房各处均能清晰接受WIFI信号为基本要求：有设备的污水处理处理建筑物、构筑物内>=-60dbm；低延迟（<10ms）；低抖动（<1ms）；单AP至

少能接入50终端，考虑并发率大于30%；确保足够的上行下行速率，可用于视频监控应用；具有优先处理关键业务流量的机制；现场AP需具有防尘防水，耐低温高温，防腐蚀（H2S,NH3等）等；实时加强网络安全防护。

不论本技术规范是否指明，保证系统正常运行必须的设备和附件供应是投标商的职责。投标商的设备供货范围为无线WIFI通信覆盖系统内的所有软硬件设备、电缆、安装附件、备品备件等。

供货商需配合智能管控平台集成商采用内嵌（或二次开发）形式将本系统管理系统集成入平台内。

7.20.2 无线AP

1) 工业级无线AP；
2) 支持2.4GHZ和5GHZ频段，支持802.11a/b/g/n/ac/ac wave2/ax/be，无线发射功率≤20W；
3) 最高传输速率6.45Gbps，
4) 网络接口 1x10GE光口 + 1xGE电口，
5) 内置全向天线
6) PoE供电：满足802.3bt/at/af以太网供电标准
7) IP68防水防尘和防雷电能力
8) 带防腐涂层
9) 符合EN 60068-2-29/IEC 60068-2-29耐冲击标准，符合EN 60068-2-6/IEC 60068-2-6抗振标准；
10) 符合国家无线电管理规定和技术标准；
11) 工作温度：-40℃到70℃；
12) 附件：配套电缆、天线、防雷器、保护箱等。

7.20.3 接入交换机

- 24千兆POE+电口，4个万兆SFP+，2个12GE专用堆叠口

7.20.4 核心交换机

- 24个10/100/1000BASE-T自适应以太网端口，4个万兆 SFP+端口;
- 背板带宽≥336Gbps/3.36Tbps；
- 包转发≥51Mpps/126Mpps；含光模块。

7.21 定位管理系统

7.21.1 一般要求

定位管理系统为功能性招标，假定设备采用UWB定位（可采用其他技术，方案提交设计审核），供货清单数量仅供参考，对处理箱体厂房内的人员进行无死角定位，包括定位基站、交换机、机箱，专用定位软件等,定位精度<1m。可以在厂区定位移动物体并掌握其信息。不论本技术规范是否指明，保证系统正常运行必须的设备和附件供应是承包人的职责。承包人的设备供货范围为人员定位系统内的所有软硬件设备、电缆、安装附件、备品备件等。

7.21.2 系统功能

定位系统平台根据现场设备采集到信息进行数据分析，可以实现以下功能：

 可实时对人员位置进行跟踪，随时查找人员所在位置，和在某时间段内所经过的路径，并显示线路轨迹；

 区域监控：可以设定区域范围，监控次区域内人员或物品出入等情况，非许可人员或物品出入时，报警提示；

 定位精度高，可达1M以内（视具体环境而定），准确掌握人员所处位置；

 低功耗，标签可以更换电池或充电，且对人体安全、无辐射损害；

 可视化终端平台，以电子地图形式显示人员的位置和移动轨迹，

 供货商需配合智能管控平台集成商采用内嵌（或二次开发）形式将本系统管理系统集成入平台内。

7.21.3 系统组成

处理箱体厂房是由人员定位基站、人员定位标签以及定位软件等组成，主要实现人员定位以及人员安全管理，并可通过位置辅助实现移动可视化以及点巡检管理。

 人员定位基站的主要目的是实时接收人员定位标签的信息，并将人员定位标签的信息实时发送到人员定位服务器，由人员定位服务器中的定位算法引擎进行实时位置计算。

 人员定位标签主要以定位胸卡的佩戴形式为主，也可以是安全帽穿戴形式的终端。人员定位标签实时往外发送信息，表明自己的身份。定位基站收到人员定位标签的信息后，将获取的信息实时发送后台服务器。

 定位软件由定位算法引擎、应用程序以及应用接口三个部分组成。定位算法引擎主要对实时获取的定位终端信息进行实时计算，并将计算的位置结果实时反馈到应用程序前端进行展示；应用程序主要实现人员实时位置显示、历史轨迹分析、人员安全预警等功能；应用接口主要是给第三方应用提供，如SCADA系统、巡检系统等，提供人员的实时位置以及报警信息等。

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。

7.22 网络安全防护系统

本工程按等保二级设置网络安全防护系统。本工程网络安全防护系统为功能性招标，招标清单设备仅供参考，不论本技术规范是否指明，保证系统满足等保二级必须的设备和附件供应是投标商的职责。

供货商需配合智能管控平台集成商采用内嵌（或二次开发）形式将本系统管理系统集成入平台内。

网络安全防护系统主要包括网络边界防护设备、工控系统边界防护设备、工控系统监控审计设备、工控系统终端主机防护软件、工控系统集中管控设备、安全运维审计设备、单向隔离网闸，用于边界防护、监控审计、终端防护、USB接入管控、安全运维、单向传输控制。

7.22.1 系统要求

满足信息安全等级保护二级的要求，同时满足以下要求：《工业控制系统信息安全防护指南》、《GBT22239-2019信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》、《GBT28448-2019信息安全技术 网络安全等级保护测评要求》、《GBT25070-2019信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求》、《关键信息基础设施确定指南（试行）》、《工业控制系统信息安全防护指南》。

系统中工业防火墙、工业安全审计监测系统、工业运维审计系统、日志审计系统、入侵检测系统、工业安全主机卫士等核心产品原厂商应至少具有以下资质：

ISO9001质量管理体系认证；

ISO27001信息安全管理体系认证；

中国网络安全审查技术与认证中心颁发的《信息安全风险评估服务一级》；

中国网络安全审查技术与认证中心颁发的《信息系统安全集成服务一级》；

国家信息安全测评中心颁发的《信息安全服务资质证书（安全工程类三级）》；

应为CNCERT国家级应急服务支撑单位。

应为云安全联盟CSA联盟成员，可及时获得病毒、木马、钓鱼网站、僵尸网络等样本信息，为用户提供更及时的安全防护。

7.22.2 防火墙

针对水厂终端与互联网之间数据访问提供安全保障，实现网络层和应用层的访问控制功能和内容过滤功能，在关键网络节点处检测和限制从内部发起的网络攻击行为，具备双向检测能力，能够有效检测内部失陷主机等，防止病毒在内网中的蔓延、限制内部主机成为黑客攻击的跳板。

产品规格参数要求如下：

1）硬件规格与性能：标准1U机架式 ，6个10/100/1000千兆电口和12个combo接口，共计30个千兆电口； 整机吞吐量≥5G，IPS吞吐量≥3G，并发连接数≥220万，每秒新建连接数≥2W

2）模版式配置管理：支持系统主要防护功能的统一化模板设置，模板分为高、中、低三个级别，分别对应不同防护强度，可通过Web界面选择切换

3）网络适应性 ：支持ISP路由，支持联通、电信、教育网、移动等ISP服务商地址列表，列表可导出及导入，可通过Web界面选择不同的ISP服务商实现快速切换

必须支持基于应用的策略路由，可实现为不同的应用类型智能选择相应的链 路；

4）网络管理：支持基于接口的流量镜像，能够发送某接口的全部流量到旁路设备进行检测，能够支持不少于16组的接口进行流量镜像；（提供具有CMA、CNAS标志的第三方检测机构报告）

5）系统诊断：支持模拟数据包，查看数据包匹配详情。

6）工业协议控制：支持协议的完整性检查，支持协议分片的控制。支持工业动态协议的NAT和访问控制。支持对主流数据库基于用户的细粒度权限控制，实现对数据库服务器的保护。

7）策略配置：按照维度列出当前设备连接情况，并可一键生成安全策略。（提供具有CMA、CNAS标志的第三方检测机构报告）

8）漏洞扫描：支持包括后门、服务探测、文件共享、Windows系统补丁、认证等主动式扫描。支持周，月定时漏洞扫描设置,及一次性漏洞扫描设置。

9）产品资质要求：具备中国工信部颁发的电信设备进网许可证。

IPv6认证：产品具有全球IPv6测试中心颁发的《IPv6 Ready》金牌认证证 书。

10）维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.3 入侵防御系统

通过模拟人工在两个隔离的网络之间进行信息交换，使得两个网络之间不存在依据TCP/IP协议进行数据包转发，只有格式化的数据块进行的“无协议摆渡”，被隔离的两个网络之间完全采用私有方式传递，而不具

备互通性。工业网闸，只允许生产控制网采集的数据流向管理网，可允许符合控制网传输协议的数据返回到控制网络，不容许任何其它数据返回到控制网络，同时对流经的数据报文进行严格协议格式检查和内容过滤，以保证生产控制网和管理网的通讯安全。

产品规格参数要求如下：

1)产品形态：标准2U机箱,配备整机健康监控声光报警装置。 内网接口：标配4个10/100/1000M Base-TX网络接口，2个千兆SFP插槽，1个10/100/1000M Base-TX管理口，1个10/100/1000M Base-TX HA接口（双机热备口）。 外网接口：标配4个10/100/1000M Base-TX网络接口，2个千兆SFP插槽，1个10/100/1000M Base-TX管理口，1个10/100/1000M Base-TX HA接口（双机热备口）。 软件系统：标配设备管理系统；功能模块包含安全通道与工业协议解析控制模块：支持OPC、Modbus、IEC104工业协议。含三年原厂硬件质保及全功能模块开通（文件交换、FTP访问、数据库传输、邮件传输、安全浏览、安全通道、消息模块）、三年软件升级服务。

2)系统架构：采用“2+1”系统架构，即由两个主机系统和一个隔离交换专用硬件组成；隔离交换矩阵基于专用芯片实现，保证数据在搬移的时间内，内、外网隔离卡与内、外网系统为断开状态。

3)产品类别：产品类别需满足GB/T 20279-2015 网络隔离产品增强级要求。

4)系统要求：内外网主机系统分别支持双系统引导，并可在WEB界面上直接配置启动顺序，在A系统发生故障时，可以随时切换到B系统；且支持系统(包括配置)备份；支持恢复出厂版本功能，一键恢复系统到出厂状态；主机系统采用具有自主知识产权的多核并行操作系统平台；

5)网络与接口：支持IPV6/IPV4双栈接入；支持接口冗余模式设置包括：轮询、热备、链路聚合协议

6)支持隧道，能够在6over4和6to4网络环境下正常工作，提供公安部相关检测报告证明。

8)文件交换：支持IPv4、IPv6双协议栈接入

9)产品资质要求：具有国家版权局颁发给产品的《计算机软件著作权登记证书》；具备“中国国家信息安全产品认证”和“网络关键设备和网络安全专用产品 安全认证”资质；

10)维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.4 智能护网系统

一、漏洞防护模块

硬件参数：吞吐量≥10G，CPU≥6核，≥16G内存，≥512G硬盘，≥4个千兆电口，≥2个万兆光口。

功能参数：

1、支持对攻击行为准确判断，根据预设警报规则对异常情况进行记录，并提供系统捕捉到的相关异常信息，包括风险IP、风险等级、告警次数、预警时间等。

2、支持在IP路由协议(RIP、IGRP、OSPF、IS-IS、BGP、MPLS-VPN）下实现漏洞自动屏蔽。

3、同步监听东西向环境中的多重风险，监听从任意一端发起的攻击、访问、扫描行为及是否存在被攻击的风险，并对其行为采取预警/阻断处理。

4、在初次扫描并过滤流量信息后，触发二次扫描机制，对已经过滤的流量数据进行更为深入和详尽的再次审查。

5、支持对内网重要网段进行批量上传防护，对导入的数据进行解析、验证，结合安全策略和规则。支持对防护网段划分“隔离”和“放行”操作。

二、漏洞仿真模块

硬件参数：CPU≥6核，≥64G内存，≥512G硬盘，≥4个千兆电口，≥2个万兆光口。

功能参数：

1、通过虚拟引流技术识别具有异常的行为特征的流量，引导流量优先走向虚拟业务、仿真漏洞内。

2、实时监听诱饵、沙箱以及各个节点的失陷状态，即是否被未经授权的第三方入侵或控制。

3、发现攻击者触发仿真系统节点，其所有操作都会被详细记录，包括源目IP、源目端口、路径、请求包以及攻击行为记录等。

三、安全威胁分析处置模块

硬件参数：CPU≥6核，≥16G内存，≥512G硬盘，≥4个千兆电口，≥2个万兆光口。

功能参数：

1.支持主流厂商的态势感知、防火墙、入侵检测、蜜罐等安全设备对接并收集互联网风险告警信息。

2.支持调动处置设备，自动对已发现的异常风险进行快速处置，并在风险处置页面记录相关风险信息，包括风险IP、风险类型、风险来源、处置设备、处置结果等信息。

3.自定义处置范围，开启横向处置则对内外网所有存在攻击行为的风险IP均进行阻断处置，关闭则对保护网段外的风险进行处置。

4.支持配置内网地址白名单，允许任何IP与白名单内地址进行访问和通信(包括本身);支持配置事件白名单，自动根据规则放行白名单中的事件。

7.22.5 工业防火墙

在自控系统网络内建立对外接入区，在接入区部署工业防火墙，对所有第三方接入进行安全防护，防护方式采用最小访问原则，阻止任何来自安全区域内、外的非授权访问，有效抑制病毒、木马在工业控制网络中的传播和扩散。

产品须具有高性能、低延时、工业级可靠性等特点，满足工业网络物理环境适应性要求和工控系统传输实时性的要求。

功能指标：

1)产品形态：标准机架式，6个10/100/1000M Base-TX网络接口（2对bypass）,1串口、2USB口、1个扩展槽位； 实现对工业控制系统资产设备智能识别、工业网络流量智能分析、安全防护策略自动梳理，工业白名单控制机制等面向工业控制领域的安全防护功能。含三年原厂硬件质保及全工业协议授权基本包开通、软件升级服务。

2)虚拟化：支持基于硬件Hypervisor技术的底层虚拟化，各个虚拟防火墙之间完全隔离，可运行不同的防火墙版本，拥有完全独立的CPU、内存、接口等资源。每个虚拟防火墙均提供完整的安全功能，包括防火墙、入侵防御、防病毒、上网行为管理和流控、VPN、IPv4/IPv6双栈等。具有一种基于角色管理的安全审计方法及系统。

3)SSL通信：具备关于“SSL通信及代理”的相关技术，提供相关权威机构证明；

4)入侵防御：开通网络入侵检测及防御功能，入侵防御事件库事件数量不少于4000条；提供SQL注入攻击、XSS攻击的检测和防御功能，对Web服务系统提供保护，提供相关权威机构证明；可基于IP地址、网段、用户、时间、VLAN、协议类型等条件设定入侵防御模块的检测事件及响应方式。

5)APT防御：支持扩展APT检测模块，采用沙箱检测技术，对未知木马、病毒、恶意代码具有精确的检测效果，实现对未知威胁、高级持续威胁和0DAY攻击的有效防护。可对exe、rtf、pdf、xls（x）、ppt（x）、doc（x）、pps（x）、swf、rar、zip等常见的格式进行动态沙箱分析；可对rtf、pdf、xls（x）、ppt（x）、doc（x）、pps（x）做PE内嵌检测，并且能指出文件偏移位置。内置多种沙箱环境与应用环境，使用反反沙箱、时光加速、机器学习等领先技术，确保恶意样本逃逸率大幅降低。

6)工业协议模型：支持Modbus、IEC104、EIP（Ethernet/ip）、OPC-DA 、DNP3.0、S7、OPC-UA、SECS-GEM等不少于8种主流工业协议深度内容监测和过滤，支持协议完整性校验和合法性检查，支持对设备地址、指令功能码、寄存器、读写权限、异常报文的解析和控制；支持S7、Modbus、OPC-DA协议等至少3种协议的点位控制。

7)工业控制协议深度指令学习及规则自动生成：支持工业协议包括OPC-DA、OPC-UA、S7、MODBUS、Ethernet/IP、IEC104、DNP3、SECS-GEM的工业协议指令自动发现和向导式生成白名单规则。

8)产品资质要求：具备国家版权局颁发的《计算机软件著作权登记证书》。获得国家网络与信息系统安全产品质量监督检验中心颁发的《信息技术产品安全测试证书》。

9)维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.6 工业网闸

通过模拟人工在两个隔离的网络之间进行信息交换，使得两个网络之间不存在依据TCP/IP协议进行数据包转发，只有格式化的数据块进行的“无协议摆渡”，被隔离的两个网络之间完全采用私有方式传递，而不具备互通性。工业网闸，只允许生产控制网采集的数据流向管理网，可允许符合控制网传输协议的数据返回到控制网络，不容许任何其它数据返回到控制网络，同时对流经的数据报文进行严格协议格式检查和内容过滤，以保证生产控制网和管理网的通讯安全。

产品规格参数要求如下：

1）产品形态：标准2U机箱,配备整机健康监控声光报警装置。 内网接口：标配4个10/100/1000M Base-TX网络接口，2个千兆SFP插槽，1个10/100/1000M Base-TX管理口，1个10/100/1000M Base-TX HA接口（双机热备口）。 外网接口：标配4个10/100/1000M Base-TX网络接口，2个千兆SFP插槽，1个10/100/1000M Base-TX管理口，1个10/100/1000M Base-TX HA接口（双机热备口）。 软件系统：标配设备管理系统；功能模块包含安全通道与工业协议解析控制模块：支持OPC、Modbus、IEC104工业协议。含三年原厂硬件质保及全功能模块开通（文件交换、FTP访问、数据库传输、邮件传输、安全浏览、安全通道、消息模块）、三年软件升级服务。

2）系统架构：采用“2+1”系统架构，即由两个主机系统和一个隔离交换专用硬件组成；隔离交换矩阵基于专用芯片实现，保证数据在搬移的时间内，内、外网隔离卡与内、外网系统为断开状态。

3）产品类别：产品类别需满足GB/T 20279-2015 网络隔离产品增强级要求。

4）系统要求：内外网主机系统分别支持双系统引导，并可在WEB界面上直接配置启动顺序，在A系统发生故障时，可以随时切换到B系统；且支持系统(包括配置)备份；支持恢复出厂版本功能，一键恢复系统到出厂状态；

主机系统采用具有自主知识产权的多核并行操作系统平台；

5）网络与接口：支持IPV6/IPV4双栈接入；

支持接口冗余模式设置包括：轮询、热备、链路聚合协议

6）IPv6环境支持：支持纯IPv6网络环境，能够在纯IPv6网络环境下正常工作， 支持IPv4/IPv6双栈网络环境，能够在IPv4/IPv6双栈网络环境下正常工作，支持隧道，能够在6over4和6to4网络环境下正常工作。提供《公安部计算机信息系统安全产品质量监督检验中心检测报告》。

7）强制访问控制：管理员权限支持三权分立；支持权限定制分配；支持radus认证；

支持基于动态令牌的双因子认证方式；

支持WEB认证方式和专用客户端两种认证方式；

可对用户的客户端版本和进程进行检查，进行准入控制；

8）文件交换：支持IPv4、IPv6双协议栈接入

支持病毒检测；支持NFS、SMBFS等文件系统； 文件服务器可以是Windows、Linux/Unix等系统平台；

支持断点续传；支持增量传输、发送后删除、改名传输,延时传输等发送策略；

9）数据库同步 ：支持IPv4、IPv6双协议栈接入，支持灵活的数据库冲突处理策略，当关键字数据发生冲突时可选择：覆盖/丢弃；

支持字段值按条件进行数据同步

10）产品资质要求：具有国家版权局颁发给产品的《计算机软件著作权登记证书》；

具备“中国国家信息安全产品认证”和“网络关键设备和网络安全专用产品 安全认证”资质；

11）维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.7 工业终端防护系统

在工业现场网络中的工程师站、操作员站、服务器等主机系统上部署安全主机卫士。为方便工业现场环境下安装使用，安全主机卫士须采用白名单技术，实现以下功能：

 产品形态：软件系统介质包，含包装盒，光盘，标签等。含服务器管理控制台的授权许可，产品基于AI自学习技术，提供：1、进程/网络连接/外接设备管理等白名单功能；2、安全环境/软件安全/关键配置安全等检测及修复功能。为用户构建可控、可信、可管理的工控网络“白环境”纵深安全防御体系。含三年软件升级服务。

 客户端：安装在Windows PC系统，包括 Windows PC: Windows 2000, Windows PC WinXP【SP1~SP3】32位、Win7【各版本】32位+64位、Win8.1【各版本】32位+64位、Win10【各版本】32位+64位。安装在Windows Server系统，支持安装在Server Win2003【SP1、SP2】32位+64位、Win2008【R2、企业版本】、Win2012【R2、企业版本】、Win2016【企业版本】。安装在Linux系统上，包括Red Hat Enterprise Linux 6.5/7.4；安装在国产化系统上、包括湖南麒麟3.2；为保障工控终端兼容及稳定性，不使用Hook或驱动技术实现工控终端防护。

 控制中心：可安装在Centos7.8系统上。支持自学习功能设置，可自定义自学习内容及自学习周期。支持威胁情报功能设置，可针对文件、ip分析功能自定义启用或禁用。采用Web方式进行管理。支持Https方式访问工业主机安全防护服务器。工业主机安全防护客户端/服务器间通信需支持加密。支持账号“三权分立”，分别账号管理员管理系统管理员，系统管理员管理服务平台，审计管理员审计系统、账号管理员操作记录。支持Syslog方式发送报表到第三方平台。

 安全感知平台：支持查看事件类型TOP5、威胁类型TOP5。支持查看授权总数，授权数和未授权数。

支持查看威胁趋势，包括基础信息、攻击威胁、可疑行为、恶意站点、恶意软件、攻击组织和失陷主机。支持查看7天违规事件统计和趋势，包括非白名单、环境检查、软件安全和关键配置。支持查看今日非白名单、安全基线和威胁情报等事件高、中和低危风险等级的即时违规数据。支持根据不同风险等级查看安全基线评分概况。

 终端管理：支持基于分组的终端概况展示（主机名，IP地址，当前进程数，当前连接数，安全评分值、应用规则，所在分组等）。支持查看终端设备信息（硬件信息，软件信息，当前进程信息，当前网络连接信息，当前外设信息）。支持通过控制中心自助打包生成指向不同服务器的客户端，支持控制台下载客户端程序。支持在控制中心对终端进行单独或批量规则推送。支持单独或批量删除终端设备信息。支持在控制中心进行终端单独或批量升级。支持。终端信息列表显示或平铺显示，方便查看。支持对终端进行备注，以便追踪溯源

 白名单规则：支持进程白名单规则设置，通过对进程名、路径、MD5的设置进行规则添加，白名单列表外的进程运行可设置记录或直接禁止。支持网络白名单规则设置，通过对进程、协议、方向(连入连出)、端口的设置进行规则添加，网络白名单外的网络访问可设置记录或禁止。支持外设白名单规则设置，通过对设备类别、设备名称、设备标识的设置进行规则配置，外设白名单外的外设设备使用可设置为记录或禁止，支持添加所有鼠标和键盘到白名单功能。支持帐户白名单规则设置，通过对白名单帐户的设置，禁止新增白名单外的帐户，防止白名单内的帐户被删除。支持白名单取样功能，输入取样终端IP，可对终端的（进程、网络访问、外设）进行采样操作，增加系统的便捷性。支持白名单规则按周期（当前、周、月）自学习，能够自动采集周期内的系统相应运行情况并生成白名单规则。不采用杀毒引擎技术实现对终端运行进程进行实时威胁分析。

 终端基线检测及加固功能：支持检查系统是否安装所需补丁。支持防火墙检测终端是否启用或关闭系统自带的专用和公用防火墙状态。支持远程桌面检测终端是否启用或禁用系统远程桌面功能状态。支持共享检测终端是否关闭或启用系统目录、打印机、IPC$共享功能状态。支持对终端各安全检查项进行分数设定，支持各终端安全评分及健康状态展现。

 终端事件审计：支持上报终端系统重要日志，应用程序日志、安全日志和系统日志。

 规则管理：支持规则导入、导出功能。支持同类规则全量合并。支持批量删除规则。支持规则立即执行、停用、复制、删除等操作。支持对终端规则执行率实时展示，可实时查看终端规则执行的情况。

 日志中心：支持事件日志查看及查询。支持日志详情展现（发生时间，上报时间，告警主机IP及MAC，规则信息，执行结果等）。支持事件日志直接添加至白名单规则，方便管理员调整白名单规则。

 产品资质：计算机软件著作权登记证书；计算机信息系统安全专用产品销售许可证。

 维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.8 工业安全审计监测系统

为方便现场管理人员更好地对工业现场网络进行业务审计与流量的监测，保证工业网络的运行状态透明可视化，在控制系统的工业以太网交换机处旁路镜像部署安全审计监测系统。

产品应实现对工业协议深度解析，支持多种工控协议（Modbus TCP、OPC、IEC 60870-5-104、Siemens S7、EIP等）的深度报文解析，通过建立工控网络安全通信矩阵，实时发现恶意指令、破坏行为、违规使用等安全事件，做到安全事件的事前预警、事中监控、事后追溯。审计日志应详细体现工业协议各部分的解析

信息，方便管理员分析管理。

功能指标：

 产品形态：1U标准机架式设备，专用千兆硬件平台和安全操作系统，6个千兆电口，1个管理口，2个USB接口，内存8G，存储容量2TB。默认支持30个审计对象授权，含三年原厂硬件质保及软件升级服务。

 工业环境拓扑监控：可在系统内自定义构画工业网拓扑，包括设备及链路等元素，可进行任意的编辑或拖拽，可以对拓扑图进行缩放，可以更换拓扑图背景。可通过丰富、形象的工控类图标展示从工业控制层到生产层的设备装置。采用直角折线反映连接线路，可反映工业以太环网结构。可通过区域框的形式将指定设备进行组合划分。支持在统一的拓扑中分层分级展示不同区域。支持勾画多个工业环境拓扑，并可自由切换展示。可在拓扑图的设备及链路元素上以浮现的形式快速显示对应的基础监控信息和告警信息。提供从拓扑图的各显示元素上进行详细的设备监控信息展示，包括事件信息、告警信息、漏洞信息、风险信息。当产生告警或威胁事件时，可在拓扑对应的设备或链路图标上通过变色或闪烁等方式通知用户。

 日志采集：支持SNMP Trap、Syslog、ODBC\JDBC、文件\文件夹、WMI、FTP、SFTP、NetBIOS、OPSEC等多种方式完成日志收集功能. 支持新增Lotus Domino的日志采集任务；新增CheckPoint的日志采集任务。

 性能要求：单台数据中心每秒事件分析能力大于40000EPS，提供公安部第三方测试报告证明；检索2TB事件(约合24亿条日志)界面响应时间不超过3秒。全部查询完毕用时不超过秒级。

 部署要求：支持单级部署和级联部署，支持分布式部署。

 日志管理：对不支持的事件类型提供可扩展功能；支持长安全事件格式；对日志设备类型、日志类型、日志级别等可进行重定义；日志可加密压缩传输 支持加密压缩方式转发，定时转发；支持对日志的过滤和合并；合并支持设定合并的时间范围；支持日志源管理功能，对断点日志源可以产生告警；并提供基于日志查询任务模式的日志导出功能。

 日志分析：系统需内置不同分析场景，包括各种实时分析场景、历史统计场景、实时统计等。并支持支持自定义场景；可以手工对选中日志进行告警或者加入观察列表中；可以对选中的日志提供在线/离线地图定位、视网膜图、事件拓扑图等多种分析工具；统计分析模式下支持柱状图、饼图等形式的统计信息可视化展示；根据统计结果可直接钻取符合条件的日志；系统能够从海量事件中重复无限制的钻取调查，所有的钻取条支持回退，更为方便的定位异常信息以及事件；点击日志中某一字段可针对该字段快速进行过滤和微观分析。

 日志全文检索：系统提供输入关键字从海量事件中获取匹配或部分匹配的事件，更方便的定位事件；并同时提供基于正则表达式检索功能，为检索出更为复杂的事件信息提供有效支撑。

 范式化：支持全智能范式化解析模式，支持解析字段的编辑和调整，如修改字段名称

 产品资质：产品须具有IT产品信息安全认证证书EAL4增强级。

 维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.9 工业入侵检测系统

在控制系统的工业以太网交换机处旁路镜像部署入侵检测系统并合理设置检测规则，检测发现隐藏于流经网络边界信息流中的入侵行为，分析潜在威胁。

入侵检测系统对缓冲区溢出、SQL 注入、暴力猜测、DDOS攻击、扫描探测、蠕虫病毒、木马后门、间谍软件等各类黑客攻击和恶意流量进行实时检测及报警，并可与其他安全设备、发送邮件、可视化攻击呈现、

日志记录等方式进行防御。

产品规格参数如下：

 产品形态：1U标准机架式设备，专用千兆硬件平台和安全操作系统，6个千兆电口，2个千兆光口，2个万兆光口，2个USB接口，内存16G，存储容量2TB。含三年原厂硬件质保及特征库升级服务。

 威胁检测能力：系统具备专有的挖矿分析场景:基于特征库和威胁情报检测挖矿主机,对挖矿主机进行不同阶段的展示,至少包括连接矿池阶段、获取挖矿任务阶段、控制命令通信阶段、挖矿成功阶段,形成挖矿链可视跟踪。对网络中的挖矿主机活跃程度,挖矿币种有直观的图形化展示（提供第三方测试报告证明）

 具备专有的翻墙行为分析场景:基于规则与算法针对违规VPN访问行为进行检测,场景展示内容包含:告警IP TOP5、违规翻墙IP TOP5、目的IP地区统计（提供第三方测试报告证明）

 威胁呈现：系统提供威胁的实时展示能力，可以将引擎检测到的威胁在威胁展示界面进行实时显示，现实内容需全面丰富，包括：事件名称、攻击者IP、被攻击者IP、攻击发生时间、事件级别、流行程度、攻击类型等

 系统支持基于流量的实时IOC检测,检测类型包含:IP、域名、URL、文件Hash、JA3

 维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.10 工业安全运维审计系统

在控制系统的工业以太网交换机处部署安全运维审计系统（堡垒机），能够完成对现有的服务器、交换机的统一运维，通过该系统远程管理分支的交换机、服务器，并根据分支机构的名称创建不同的账户，每个账户划分不同的账户权限，以便做到精细化管理，其次该系统还可以对网络维护人员身份进行认证，对远程访问人员或者运维人员的调试、配置行为进行安全审计，以便在时候发生安全事件时进行追溯。

产品规格参数要求如下：

 产品形态：标准机架式软硬一体设备，专用硬件平台和安全操作系统，6个千兆电口，2个万兆光口，2个千兆光口，1个Console管理口，存储容量4TB，单电源，带液晶面板，2个扩展槽。最大支持600路字符会话或200路图形会话并发；含三年原厂硬件质保及软件升级服务。

 基本要求：实现对运维操作的集中管理，访问控制，单点登录及操作审计。

 支持协议审计：实现数据库命令级审计，支持的数据库类型包括：Oracle（支持ORACLE RAC）、SQL Server、IBM DB2、Sybase、IBM Informix Dynamic Server、MySQL、PostgreSQL、teradata，不需采用数据镜像方式实现，以免增加部署的复杂性和网络负担。支持通过应用发布进行协议审计，记录命令详情，包括字符协议和数据库协议等，审计回放支持协议回放和图形回放。支持通过应用发布进行协议扩展第三方客户端；支持通过应用发布对http/https的访问过程进行录像审计。

 深度解析：oracle,postgresql,sybase,mysql,sqlserver数据库下行返回行数和oracle数据库变量绑定，同时具备oracle数据库绑定变量的sql语句审计方法，提供权威机构证明文件。

 密码管理：按设备、系统帐号、计划开始时间、改密周期等信息配置改密计划，到期自动执行。随机生成不同密码、随机生成相同密码以及手工指定相同密码的密码策略，并严格遵守密码强度设置。支持自动改密结果发送到指定改密计划的管理员邮箱。

 历史查询及审计报表：会话查询可定义条件，包括会话时间范围、用户、资源、操作命令关键字、指令策略等条件。审计查询关键字和结果显示支持多种编码(UTF-8,Big5,EUC-JP,EUC-KR,GB2312,GB18030,ISO-

8859-2,KOI9-R,KS_C_5601_1987,Shift_JIS,Window-874)，由用户自主选择 。系统内置多种运行维护报表模板。以CSV、HTML方式生成并导出报表。管理员自定义审计报表，基于角色管理的安全审计方法及系统，提供权威机构的证明文件。以日报、周报、月报的方式自动生成周期性报表。

 数据安全管理：数据备份；空间自管理功能，存储空间不足时能够自动清理历史数据；系统配置的导入、导出功能；配置和数据备份自动导出到FTP服务器。

 产品资质：具有《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》，提供证书复印件。 中国信息安全测评中心：中国国家信息安全产品认证证书(千兆)。

 维保：提供 3年原厂硬件保修和特征库升级。

7.22.11 数据库审计系统

为了管控内外部访问数据库操作行为在控制系统的工业以太网交换机处部署数据库审计进行细粒度审计和防护的管理与监控系统。

提供产品规格参数要求如下：

 硬件规格：标准机架式设备，6电口（含1个管理口，1个HA口），1个接口扩展槽，1个RJ45串口，内存8G，硬盘2T；默认3个被审计DB服务数，可扩充；含嵌入式审计软件一套；支持Oracle、SQL-Server、MySQL等数据库的审计。内存8G；吞吐量：2G;日处理事件数8000万条；每秒入库速度6000；含三年原厂硬件质保及软件升级服务。

 部署要求：采用旁路部署方式对原有网络不造成影响，网络审计产品的故障不影响被审计系统的正常运行；无需在被审计系统上安装任何代理。

支持透明部署，支持Bypass

 数据库审计：支持Oracle、SQL-Server、DB2、Informix、Sybase、MySQL、PostgreSQL、Teradata、Cache数据库审计。

支持对Oracle数据库状态的自动监控，可监控会话数、连接进程、CPU和内存占用率等信息。

支持国产数据库人大金仓、达梦、南大通用、神通数据库的审计。

支持MongoDB数据库的审计。

支持对针对数据库的XSS攻击、SQL注入攻击行为进行审计。

提供对数据库返回码的知识库和实时说明，帮助管理员快速对返回码进行识别。

支持对超长SQL语句的审计，支持对数据库绑定变量方式访问的审计

支持双向审计，支持对Select操作返回行数和返回内容的审计。

支持访问数据库的源主机名、源主机用户、SQL操作响应时间、数据库操作成功、失败的审计；支持数据库操作类、表、视图、索引、触发器、存储过 程、游标、事物等各种对象的SQL操作审计。

支持数据库存储过程自动获取及内容审计。

网络协议审计：支持审计网络邻居的用户名、读写操作、文件名等。

支持审计NFS协议的用户名、文件名等 。

支持审计Radius协议的认证用户MAC、认证用户名、认证IP、NAS服务器IP。

支持审计HTTP协议的URL、访问模式、cookie、页面内容、Post内容。

支持RDP协议审计，可审计关键的键盘输入，记录会话过程。

支持SSH协议审计，能够审计用户名、操作命令、命令响应时间、返回码等；

支持SCP和SFTP协议审计，能够审计用户名、命令、文件、命令响应时间、返回码等。

支持IP-MAC绑定变化情况的审计。

 基于场景的审计：针对异常场景自动生成审计结果，免配置；

异常场景包含且不限于：异常账号访问审计、数据库异常审计、同账号多IP登陆、同账号上下班时间操作统计、访问时长异常审计、操作全审计等；

异常账号审计支持对数据库近一个月没有登陆账号突然登陆的异常行为进行审计；

数据库异常审计支持对于数据库异常信息的统计与发现，一键生成审计结果；支持对于短时间内相同账号多个IP地址登陆的自动发现与审计，用以发现　　账号被盗用等异常；

支持对相同账号下班时间操作多于上班时间的异常操作自动发现和审计；

支持访问操作的全审计，自动生成审计策略，自动生成报表；

 响应方式：记录审计事件、记录会话数据、忽略、界面告警、Syslog告警、SNMP　trap告警、邮件告警、短信告警。

第三方扩展接口与联动功能

支持FTP转发syslog日志

支持syslog服务器配置自定义，不同策略可选择不同syslog服务器

支持与Web应用防火墙（WAF）的联动，可对WAF上报的应用系统攻击实现场景还原展示。

支持与APT检测产品的联动，对于网络传输的文件不仅可以审计，还支持恶意代码检测，报告可疑的攻击文件。

产品资质：公安部销售许可证（增强级）《中国信息安全测评中心的信息技术产品安全测评证书》EAL3+

 维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.12　　日志审计系统

在控制系统的工业以太网交换机处部署一台日志审计系统，对交换机、主机、服务器的运行日志进行收集并集中管理，日志审计系统须采用旁路部署方式，部署在核心交换机上，通过日志审计系统能够创建和关联告警日志，且日志分析设备支持大存储空间，能够满足网络安全法要求的至少6个月日志保存的安全审计要求。

功能及技术指标：

 产品形态：标准机架式设备，冗余电源，专用千兆硬件平台和安全操作系统，6个千兆电口，2个USB接口，内存8G，存储容量4TB。默认支持30个审计对象授权。含三年原厂硬件质保及软件升级服务。

 日志采集：支持SNMP Trap、Syslog、ODBC\JDBC、文件\文件夹、WMI、FTP、SFTP、NetBIOS、OPSEC等多种方式完成日志收集功能. 支持新增Lotus Domino的日志采集任务；新增CheckPoint的日志采集任务；

 性能要求：单台数据中心每秒事件分析能力大于40000EPS，并提供公安部第三方测试报告证明；检索2TB事件(约合24亿条日志)界面响应时间不超过3秒。全部查询完毕用时不超过秒级。

 部署要求：支持单级部署和级联部署，支持分布式部署；

 日志管理：对不支持的事件类型提供可扩展功能；支持长安全事件格式；对日志设备类型、日志类

型、日志级别等可进行重定义；日志可加密压缩传输 支持加密压缩方式转发，定时转发；支持对日志的过滤和合并；合并支持设定合并的时间范围；支持日志源管理功能，对断点日志源可以产生告警；并提供基于日志查询任务模式的日志导出功能。

 日志分析：系统需内置不同分析场景，包括各种实时分析场景、历史统计场景、实时统计等。并支持支持自定义场景；可以手工对选中日志进行告警或者加入观察列表中；可以对选中的日志提供在线/离线地图定位、视网膜图、事件拓扑图等多种分析工具；统计分析模式下支持柱状图、饼图等形式的统计信息可视化展示；根据统计结果可直接钻取符合条件的日志。系统能够从海量事件中重复无限制的钻取调查，所有的钻取条支持回退，更为方便的定位异常信息以及事件；点击日志中某一字段可针对该字段快速进行过滤和微观分析

 日志全文检索：系统提供输入关键字从海量事件中获取匹配或部分匹配的事件，更方便的定位事件；并同时提供基于正则表达式检索功能，为检索出更为复杂的事件信息提供有效支撑。

 产品资质:产品须具有IT产品信息安全认证证书EAL4增强级。

 维保：提供3年原厂硬件维修和软件升级服务，以上所有功能业主在中标后有权要求测试。

7.22.13 终端审计系统

硬件参数：CPU≥6核，≥16G内存，≥512G硬盘，≥4个千兆电口，≥2个万兆光口。

功能参数：

1.对平台内的敏感词进行管理操作，其包括查询、增加、编辑功能。敏感词信息包括：敏感词内容、启用/禁用状态、敏感词类型、启用时间、失效时间、创建时间。

2.针对涉及过滤词的终端录入日志进行捕捉和分析，展示涉及过滤词的用户信息、录入内容、所涉及过滤词汇、是否查处状态等。

3.对于用户在终端的操作行为，以快照形式进行记录终端所有操作，支持根据IP、操作日期、快照时间创建存放目录。可通过时间范围搜索想要的结果。

4.对于键盘输入的文字信息或操作行为进行记录。提取行为包括：手动输入、快捷键操作等，展示信息包括用户IP、文本内容、创建时间等。

5.支持配置多种屏幕解锁方式，包括密码解锁、心跳控制等方式的解锁终端设备，支持自定义锁屏页面标题内容。

6.涉及异常操作增量的终端主动预警，并针对异常行为进行分析统计，溯源终端用户出现异常行为操作，提前做到防范措施。

7.开启/关闭全屏水印信息，自定义水印展示内容、颜色、透明度、倾斜角度等参数。

7.22.14 安全诱捕防御

集蜜罐、扫描攻击源、自查漏洞为一体。采用主动监听方式对黑客行为和过程进行深入的分析和研究。

要求如下：

 威胁检测与主动响应：安全威胁分析：结合安全感知日志和威胁情报进行深度分析，研判网络中存在的威胁和攻击行为，明确对业务的影响和危害。安全事件处置：对安全事件进行处置，清除恶意文件、快速恢复业务。事件溯源分析：深入分析安全事件的成因，发现存在的薄弱点，溯源攻击路径 。安全加固建议：根据事件发生的根因、影响范围，针对性给出安全加固建议。

 漏洞管理：在漏洞发现的基础上，有效地追踪资产漏洞全生命周期，清楚地掌握资产的脆弱性状况，实现漏洞全生命周期的可视、可控和可管。提供最新漏洞预警、排查与响应服务。漏洞协助修复服务。服务交付。漏洞分析与管理服务：《漏洞管理报告》《紧急漏洞通告》。最新漏洞预警与响应服务：《漏洞分析与管理服务资产表》《最新漏洞预警》《最新漏洞分析与管理报告》。漏洞协助处置服务：《漏洞协助处置报告》。

 诱捕防御：为保证水务局网络安全的运行环境，需采用有效的技术手段，实现如伪装欺骗环境或安全隔离技术，如遇网络攻击，可使攻击者增加攻击成本，通过信息收集与反制功能，平衡攻防不对等的网络安全环境现状，定期对内部资产进行黑盒测试，主动发现网络环境的脆弱点，做好安全管理提前量，由被动转为主动，需实现以下功能：

配置软件探针≥40个。

① 支持伪装常用危险端口的服务，并可对攻击行为进行溯源排查。

② 对接精准的云端威胁情报，可对APT攻击进行更准确的研判。

③ 可下发系统任务，分析系统信息，进行攻击溯源和攻击漏洞排查。

④ 兼容市面主流安全产品，自动化、高度集成收集水务局内部脆弱点，在水务局内网已部署的安全设备日志和告警信息中快速梳理出安全运营所需要的信息并分析结果，辅助水务局管理更高效的处理安全事件。

⑤ 自动生成相关服务报告。

⑥ 服务报告支持生成PDF格式导出，提供在线打印功能，服务报告的频次最小可设置为1次/天。

 漏洞扫描：使用系统漏洞扫描工具对 数据库、操作系统、中间件等进行漏洞、端口、弱口令扫描，扫描完成后由技术人员对漏洞进行确认，提出整改建议，协助开发人员整改。

利用专业级WEB应用扫描工具对被评估对象进行应用检测，以发现网站应用层面可能存在的技术漏洞。包括WEB容器识别，如：Apache、tomcat、 Weblogic、WebSphere和Ngix等。支持多种服务端语言探测，如：PHP、JSP、 ASP、ASPX和.NET等。支持WEB前端框架探测，如：jQuery、Bootstrap、HTML5 等。支持WEB后端开发框架探测，如：Django、Rails、ThinkPHP、Struts等。 支持WEB业务应用探测，如：BBS、CMS和BLOG等（备注：逻辑类漏洞主 要通过人工渗透测试完成）。支持扫描对象包括：B/S架构类应用漏洞，主要 包括：SQL注入、XSS跨站脚本攻击、应用系统弱口令、敏感文件下载、后 台用户枚举等。

 安全加固：针对巡检和评估过程中存在安全脆弱点的网络架构、网络设备、操作系统、应用系统和数据库系统，根据安全加固工程师制定的安全加固方案进行现场安全加固，并提供加固报告。

 渗透测试：通过模拟黑客可能使用的攻击技术和漏洞发现技术，采用黑盒测试的方法对目标系统的安全做深入的探测，发现系统最脆弱的环节，了解自身网络所面临的问题。

渗透测试内容：

① 主机操作系统渗透：包括WINDOWS、SOLARIS、AIX、LINUX、SCO、SGI等。

② 数据库系统渗透：包括MS-SQL、ORACLE、MYSQL、INFORMIX、SYBASE、DB2等。

③ 应用系统渗透：对各种应用系统进行渗透测试，如WWW、E-mail、DNS、FTP等。

④ 渗透测评完成之后，将会详细的说明渗透测评过程中的得到的数据和信息、并且将会详细的纪录整个渗透测评的全部操作过程和数据统计分析结果。

 安全风险评估：风险评估通过识别资产现有的脆弱性，可能面临的威胁，并充分调研已有的安全控制措施，以综合判断存在的风险，帮助用户预知可能发生的安全事件。

资产数量=业务系统数量+服务器数量（含虚拟机）+安全设备+关键网络设备（核心和汇聚交换机）。

服务交付物：《xx风险评估报告》。

 应急响应：

当发生外部黑客入侵、数据泄露、木马病毒等突发安全事件时，提供包括事件检测与分析、风险抑制、问题根除、协助业务恢复的服务，能够协助用户快速止损，最大化降低安全事件带来的影响。

 日志联动分析：支持本项目所有网络安全设备的日志收集分析，包含API接口互通，通过诱捕采集数据，提供联动防护。

7.22.15 资产集中管控系统

硬件参数：CPU≥6核，≥16G内存，≥512G硬盘，≥4个千兆电口，≥2个万兆光口。

功能参数：

 支持自定义网络发现规则，发现网络接口并加入主机设备监控。支持自定义触发器、设备监控项，应用集能够对设备进行分组配置便于设备管理。

 支持通过 RZX-Agents、SNMP、JMX、IPMI等方式执行数据采集。

 动态大屏：通过可视化图表实时展示系统运行状况，展示内容包括但不限于资产数量统计、资产类型占比、资产性能排名Top5、资产状态统计、告警风险划分统计、告警信息记录等。

 支持全资产图像化展示，通过通过图标样式区分设备类型，通过右下角运行状态区分设备是否异常，支持对首页设备统计正常和异常数量。

 平台支持对资产、点位、线路配置巡检指标，进行周期性或者一次性巡检任务。

7.22.16 终端行为审计

终端行为审计系统为水厂内网提供入网MAC认证服务、用户终端违规外联发现、用户终端操作行为审计、资产分类管理、全局安全态势处置、违规安全事件预警、用户终端违规外联断网处置，实现网络空间监控防护的闭环管理体系，保障其业务不间断稳定运行。

要求如下：

 资产发现：采用多种技术手段，发现网络内存活的资产，并自动获取资产的IP、在线状态等信息。支持各类网络资产识别，包括：计算机设备、网络设备、安全设备、安防设备、办公设备、专用设备等。

 设备准入：自动发现管理域内的设备接入行为，自动上报接入设备的IP/MAC地址、操作系统、厂商信息等信息至处置审计平台，根据需要实现设备自动准入（如视频网监控摄像头设备）或经管理员审计通过后接入内网。

 资产监测：对资产进行持续监测，包括资产在线状态监测、资产变更和IP冒用监测、非授权/未知资产入网监测。

 MAC资产信息管理：建立MAC设备信息管理模块，提供按机构、位置、品牌、资产类型进行分类管理、统计。

 屏幕水印：通过信息终端中的客户端程序，对用户接入企业内网的设备屏幕进行水印展示（默认展示设备ip信息，支持定制化水印信息），防止通过拍照而数据外流的情况。

 行为监控：包括敏感词管理、行为分析、文档查看、行为轨迹、监控管理。

① 敏感词管理：对平台内的敏感词进行管理操作，其包括查询、增加、编辑功能。敏感词信息包括：敏感词内容、启用时间、失效时间、创建时间，是否有效。敏感词功能:系统对敏感词内的内容进行特别处理。

② 行为分析：根据平台内的敏感词提取的信息进行统计、查询、分析、展示。查询功能可根据查看类型、敏感词、开始时间、结束时间进行查询。记录内容有：IP、敏感词、查看时间、出现次数、文本ID。

③ 文档查看：平台内的对于键盘输入文档提取的数据统计、查询等操作管理。提取的信息有：ID、文档内容、创建时间。查询有根据文档内容与时间周期条件来查询。

④ 行为轨迹：平台内的对于鼠标点击截图进行提取的数据统计、查询等操作管理。提取的图片可以根据时间、IP进行查看。也可以根据条件搜索想要的结果。

⑤ 监控管理：平台内的对于异常的IP进行统计、查询等操作管理。这里的异常通常指涉及敏感信息、无监控信息、信息频率过高等情况。统计内容有：IP、时间、次数。搜索功能可根据IP地址进行查看。

 违规外联：监测范围内终端的两网互通（同时连接内网和互联网）的行为，一旦发现，定位其终端地址（内网IP和互联网IP）并及时阻断；

 违规设备：监测网络违规设备接入，提供设备接入地址、设备类型等信息；

 移动终端：监测任何手机接入计算机终端USB口的行为，对该计算机终端进行违规外联告警并断网下线；

 行为取证：对行为进行取证留存，包括以下行为：访问行为；文件传输行为；传输指令行为。

7.22.17 网络终端威胁检测系统

在工业控制系统内网主机与办公主机分别部署终端威胁，为水厂办公及管理主机提供检测和调查主机和终端上的可疑活动，并快速识别和响应威胁。

产品规格参数要求如下：

1) 控制中心：产品以纯软件方式交付，控制中心支持虚拟化部署、云化部署。

支持便捷部署模式，无需单独数据库，采用Web方式进行管理。

2) 客户端：需支持主流Windows系统，包括：Windows XP - windows 10，winServer 2003+。

需支持主流Linux操作系统，包括：CentOS 6+、RedHat 6+、Debian 7+、 Ubuntu 14+、fedora 14+。

客户端安装需支持独立打包状态、命令行安装、Portal引导安装，降低安装 部署工作量。

3) 基础要求：支持配置管理员账户、帐号管理员账户、审计管理员账户的三权分立管理能力。

支持记录管理员账户维护能力，支持记录：账户名、手机、邮箱、最后登录时间等。

支持限定指定IP或IP段访问控制中心；支持控制中心的SSH远程登录控制能力；保障安全管理最小化。

4) 终端管理：支持客户端批量升级、批量修改资产类型、批量删除离线终端、策略一键更新。

支持通过IP、资产名称、操作系统、资产类型、资产状态进行检索查询。

支持终端使用率限制及资源上限监控，主机资源过高时，客户端降级运行或暂停运行。

5) 策略管理：支持windows与linux策略进行差异化配置与维护。

支持系统策略进行导入和导出维护。

支持设定策略全局引用模版。

6) 资产清点：支持终端基础资产清点，包括：IP、MAC、操作系统版本、资产类型、处理器、内存、硬盘大小和型号、网卡型号和数量。

支持终端业务资产清点，包括：运行进程数量、应用信息、服务、账户、最 后登录时间、启动项、网络连接、开放端口。

7) 全量信息信息采集：支持详细记录终端进程每一次变动信息，包括：进程ID、进程名、动作（启动、退出）、进程路径、父进程ID、父进程名、进程命令行参数、启动或退出时间、进程所属会话、启动进程的用户名称。

支持详细记录终端每一次网络连接信息，包括：本地ip、本地端口、远端IP、远端端口、连入与连出方向、协议（TCP/UDP）、进程ID、进程名称、进程执行文件路径、进程MD5。

支持详细记录终端服务变动信息，包括：服务名、服务描述、服务类型、服 务启动类型、服务运行状态、服务上一次运行状态、服务操作类型、可执行文件路径、服务命令行参数。

支持详细记录终端文件变化情况，包括：文件名、文件路径、文件MD5、文件大小、操作类型、操作时间、原文件名称、文件所属用户。

支持详细记录注册变变动信息，包括：注册表项、键名、键值内容、键值类型、操作类型。

支持详细记录终端指令信息，包括：命令操作人员、IP、具体参数内容。

支持详细记录外设使用信息，包括：外设类型，操作类型、设备标识、设备名称、服务名、供应商、描述。

支持详细记录自启动项变动信息，包括：自启动项名、可执行文件路径、命令行参数、操作类型。

支持详细记录终端账户登录、登出信息，包括：帐户名、登录IP、时间。

8) 安全核查：支持对终端脆弱性扫描统计呈现，并对漏洞按照一般、低危、中危、高危进行统计分类。

支持终端基线检查，检查内容包括：补丁版本、防火墙状态、远程桌面状态、 共享目录状态、打印机共享权限、IPC共享权限、屏保状态、高危端口、密 码复杂度、密码长度、密码使用期限检查、弱密码。

支持中间件红名单检查、数据库红名单检查、防病毒软件红名单检查、其他 常用软件红名单检查。

支持文件路径、文件目录、文件HASH包含检查&排除检查路径检查。

支持注册表项、注册表键值、注册表键值类型、注册表值的检查，检查方式 支持注册表项是否存在、键值是否存在、注册表值是否相同。

支持安全核查后进行百分制评分，评分模式开关和各项评分占比可单独配置。

9) 威胁检测：支持按每天、每周、每月为单位，对终端病毒进行定时查杀。

支持查杀模式设定：智能变频、速度最快、性能最佳。

支持设定终端病毒防护方式：闪电查杀、全盘查杀、自定义查杀、主动防御。

支持单独设定病毒文件查杀类型、文件大小上限来提升病毒查杀速度。

支持勒索病毒专杀；支持文件保险箱、数据备份、文件诱捕、文件备份与恢复。

支持帐号出现变动进行独立告警，行为包括：新建、删除、锁定、禁用、修改用户名、用户提权、服务器用户修改密码。

支持帐号异常登录检查，包括：异常时间登录、过期账户登录、试图使用禁用的帐号登录、用户频繁成功登录。

支持口令爆破行为检测并可自动封禁威胁来源IP。

支持非法外联检查，当检测到外联行为时，可对主机进行断网、外设封禁等 响应。

支持自定义阈值检测内存、CPU、硬盘使用率；支持基于基于系统资源对挖 矿行为进行检测。

支持内置千万级威胁情报库，对终端采集信息进行威胁碰撞检测。

10) 威胁处置：支持主机防火墙网络封堵、微隔离连接控制、进程抑制、文件删除、文件隔离。

支持基于黑名单的USB移动存储、CDRom\DVD封禁控制。

支持基于白名单外设自学习及白名单运行控制能力，保护业务所需外设可正 常使用，防止未知外设接入带来的潜在安全风险。

11) 系统联动：支持通过syslog、kafka将数据推送至第三方平台。

支持将终端健康信息推送至SDP产品并形成联动处置。

12) 分析查询：支持使用elasticsearch语法进行全文检索，支持海量数据快速查询同时支持中文语句的分词匹配。

支持多条件组合式查询，支持不同条件之间的NOT、AND、OR；同时支持查询 条件的精确查询、模糊查询。

支持将分析筛选条件保存成检索筛选模版，形成契合业务和场景的便捷查询 通道。

高级筛选支持周期性自动刷新执行，降低人工点选工作量，便于持续分析内 容，定位安全威胁。

13) 威胁溯源：支持通过进程威胁关联分析方式还原进程之间父子关系，定位进程运行过程。

支持网络连接关系溯源，勾画主机网络连接关系画像。

支持文件流转溯源，可视化跟踪恶意文件在终端的流转行为和范围。

14) 资质要求：要求厂商为《GBT22240-2020信息安全技术网络安全等级保护定级指南》起草单位，提供证明文件。

要求厂商提供CVE漏洞数不小于500，提供漏洞列表。

厂商第九届CNCERT国家级应急支撑服务单位。

15) 保修：包含终端管理中心软件一套，1套EDR-SERVER授权，10套PC端授权，实现对终端的统一管理和策略下发，开通EDR授权和病毒库授权，三年特征库升级。

7.22.18 数据级容灾

提供水厂数据中心数据库容灾功能，通过资源池化管理，将容灾业务所对应的文件、数据库等所有对象可单独定义成为对应资源，并可在添加完资源后进行池化管理；通过编排的任务，一键实现容灾切换功能，无需人工干预即可实现容灾接管。提供实时监控、告警、预警功能，帮助实现日常灾备状态监控。提供同步/异步两种模式等功能，提高数据中行灾备适配性，方便用户根据带宽、硬件合理选择同步模式。

产品规格参数要求如下：

1) 部署要求：支持防范因自然灾害、各类软硬件故障、逻辑错误等情况所造成的业务系统不可用，提供应急灾难恢复功能，保障业务连续性；

支持针对数据库、网络等整体或单项按需进行切换恢复；

容灾系统对生产数据库服务器的性能损耗影响不得超过生产数据库服务器 总体的性能的5%；

配置1套容灾管理软件许可（1个数据库容灾许可），并包含1年软件及升级 服务；

支持针对部署在小型机、X86物理服务器、虚拟机和云主机上的数据库系统 进行容灾；

支持对部署在AIX、HP-UNIX、Solaris、Windows、RHEL、Centos、Ubuntu、 中标麒麟等操作系统下的数据库进行容灾，满足数据库系统复杂性和兼容性 需求；

支持对Oracle（含RAC）、SQL Server、MySQL、达梦等数据库进行容灾；

要求容灾软件安装过程中，无需改造生产主机上的文件系统，无需更改系统 卷配置；

要求数据库内不允许嵌入任何程序，不修改生产数据库配置参数,不增加数 据库内的表格或其他对象；

软件部署完后，无需重启或中断业务即可生效；

支持容灾端数据库初始化自动化，无需重新配置；

2)数据同步：支持含小型机、物理机、虚拟化和云计算等平台下的数据库同步；

数据同步支持多节点同步，如主主、主备、一对多、级联等同步模式；

支持包括 Weblogic,Websphere,Tomcat等中间件数据同步；

数据库同步采用物理同步方式，支持数据库中所有对象的同步，支持所有DDL、 DML等语句的复制。

3)基本要求：要求具备实时监测数据传输状态的功能，并且当链路故障恢复后可自动执行断点续传。

要求灾备系统具有数据压缩功能，对容灾数据进行压缩，适应在窄带宽传输 的要求。

支持利用多块网卡或多条链路实现链路容错,当某一链路出现故障、暂停或 时断时续的现象时，灾备系统可以实现切换，不影响灾备系统的运行。

针对Oracle数据库，要求支持实现对数据库的所有对象和数据操作复制， 且实现生产和灾备站点之间的数据库对象完全一致；

支持同步和异步模式，同步模式下要求实现数据零丢失；

支持监测RPO时间指标并可在监控视图和大屏视图上进行展示；

支持预估RTO时间指标并可在监控视图和大屏视图上进行展示；

在启动容灾切换后，切换时间小于5分钟；

4)功能要求：提供直观的简体中文图形化WEB操作控制台，可以在一个WEB图形界面里管理所有业务系统的容灾系统管理，要求所有容灾功能统一在WEB界面上操作。

支持对网络和数据据库容灾对象进行资源化定义和管理；

支持从数据业务视角监测各主从资源状态及指标详情，支持按分钟、小时、 日、周、月等时间维度进行自由切换并即时生产图表信息；

支持通过拖拽资源图标并点选连线后即可自动完成编排，建立切换关系及流 程；

提供一键健康状态检查功能，启动后将自动检查切换流程中的每一个环节的 健康状态，并给出相关提示；

提供容灾切换和计划维护切换等各类场景下的一键容灾切换功能，无需其他 操作即可完成切换；

切换过程进度可视，并支持呈现切换过程中每个步骤的状态检视，并可通过 切换日志流查看详细情况；

支持针对每个资源添加停止、强制切换、暂停等异常控制策略，遇到异常支 持断点续切，人工干预后可继续切换；

支持切换流程一键转化为回切流程，并自动执行生产端初始化；支持通过一 键切换功能执行站点

回切；

对于灾难引起的数据库自身故障，如数据文件损坏等情况。不需要依赖容灾 切换，仅通过对损坏数据文件的即时恢复，提供秒级恢复功能。

要求支持桌面级模拟演练，并提供一键演练和一键恢复，可随时对灾备站点 应用及数据进行可用性验证；

要求容灾站点实现边同步边查询的能力，活动数据库提供活动数据而不是静 态数据，随时跟踪生产站点数据库，差异性间隔时间：0至5分钟。

要求容灾端数据库可支持在线作为逻辑备份、数据仓库等源数据，被应用程 序或ETL工具所使用。

对于程序错误、误操作以及入侵破坏等操作，要求提供快速的恢复能力，防 止人为误操作导致的数据丢失。

要求容灾软件支持大屏显示功能，软件无需任何配置即可投放显示；

指挥大屏显示内容须包含部署位置图、网络流量、业务系统列表、总体和各 业务RTO和RPO指标、容灾切换进度、业务系统验证进度等指标；

支持指挥大屏显示内容及风格可根据实际需求进行个性化定制；

支持数据库同步过程的暂停以及恢复同步操作；

要求支持对网络、数据库对象进行自定义模板告警设置，并支持通过web首 页、短信、微信、邮件及其它方式进行告警通知；

具备告警信息统计功能，并支持告警信息支持去重，同一天内未经处理的相 同告警信息只保留一条记录；

支持数据库同步过程中设置定时同步时间；

5) 安全与升级拓展：要求容灾软件及其所属服务器自身不得存储任何生产业务相关数据。

对容灾平台进行软件升级安装时，无需停止容灾平台，不中断容灾业务系统 的运行。

要求容灾软件提供API接口,具备二次开发能力，支持定制部分容灾平台功 能。

6) 产品资质要求：国产自主研发软件，非OEM产品，提供计算机软件著作权登记证书。

具备公安部颁发的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》证书

8) 售后服务能力：要求原厂提供售后服务，且原厂团队成员具备良好的数据库技术支持能力以保障本系统的顺利运行。

7.22.19 备份一体机

在数据中心部署备份一体机，对水厂数据库资源提供备份功能，不限备份客户端数量，含任意数据库备份许可，含任意客户端文件备份许可;客户端支持操作系统:Windows/Linux/Unix及小众化FreeBSD/SCO Unix等。可以实现本地化备份和远程备份。

产品规格参数要求如下：

1) 硬件要求：国产2U一体机设备，550W冗余电源。一颗Intel六核处理器，内存16GB，8个热插拔盘位，提供2个千兆以太网接口。存储裸容量最大支持64TB，支持SATA/SAS/SSD等磁盘类型。本次配置20TB可用容量，包含所需容量的备份功能授权，不限终端模块数量。

2) 管理要求：要求提供基于HTTPS的WEB中文管理界面和向导式操作，可实现业务管理员管理、存储管

理、备份任务管理、远程复制管理及权限管理等，支持以邮件告警的方式对备份存储系统的软件故障、存储空间、备份任务、操作状态等提供通知。

具备系统管理员和业务管理员双管理员角色，用户可设定字母+数字组合复 杂登录密码，支持配置登陆超时锁定策略、登录失败锁定，支持密码时限配 置，最大限度确保系统安全。

存储备份系统的专用嵌入式操作系统维护后台采用动态口令机制，动态口令 由设备管理员和原厂口令组成，原厂口令随着设备管理员的改密码操作而变 化，确保灾备系统后台不被非法登入。

3) 数据在线备份：支持Windows、Linux等操作系统下的文件在线备份。

支持Windows、Linux、Unix等平台下Oracle、Oracle RAC、SQL Server、 MySQL等主流数据库备份及恢复。

支持直接对RDS数据库和基于NFS、CIFS协议的网络存储进行数据备份保护， 无需任何中转设备或系统。

4) 持续数据保护：支持对X86架构下的物理机、虚拟机、超融合、私有云和公有云提供统一的将主机的操作系统、应用系统、数据库和数据作为一个整体的、基于磁盘数据块复制技术的一致性灾备保护。

安装、卸载、备份过程不需要重启动的业务系统。

不需区分业务系统的类型、部署方法、业务系统间的数据交互机制、数据结 构/逻辑关系和数据库的品牌/版本等，Windows Sever 2003及以上和 Linux2.6.18及以上操作系统上分别采用统一的agent的对任意应用系统和 数据提供整机灾备保护，实现对现有及未来新上业务系统的保护兼容性。

提供文件恢复和卷恢复功能，可直接恢复指定的文件和卷。

5) 虚拟化支持要求：支持对VMware ESXi虚拟化平台的无代理备份保护，直接连接虚拟化管理平台，无需安装任何客户端。

6) 支持对Zettakit 超融合、VMware 、H3C 超融合、Hyper-V、Xenserver、华 为虚拟化、深信服超融合、阿里云、百度云等实现有代理虚拟机整机CDP备 份保护，均能整机（包含操作系统、应用系统和数据）恢复到其他品牌的无 操作系统的虚拟化主机、云主机和X86物理主机上。同时支持针对虚拟机内部的文件和数据库进行细粒度数据备份保护。

7) 数据传输:数据传输采用加密技术，灵活的完整备份和增量备份策略，支持数据重删和断点续传。

文件服务器和数据库服务器备份数据向灾备系统传输时采用数据压缩技术， 千兆网络环境下备份速度高于实际网络带宽。

8) 备份数据验证:管理员可将选定的备份点加载为CIFS文件共享或网络共享在WEB浏览器中访问，也可在备份系统中自建隔离私有虚拟化验证系统，无需停止备份任务可将选定验证的备份点整机启动，模拟真实生产环境登录系统验证备份的可靠性和一致性。

9) 数据恢复与重建：支持源机卷直接恢复，实现秒级源机非系统盘的数据恢复，秒级RTO，大幅减少业务中断时间，保障业务连续性。

支持数据热备。

内置各类硬件和虚拟化设备的驱动数据库，驱动数量不低于2000个，支持 驱动在线升级。

支持在操作系统恢复/迁移到不同的设备时，自动识别目标设备信息并动态 注入内置驱动库中的驱动到操作系统中，让操作系统能在新的硬件配置上正 常启动，从而突破对硬件的依赖，实现硬件无差异的恢复或迁移。

10) 异地灾备：支持多台灾备系统本地、异地之间的数据同步，可按照任务进行配置复制频率，可对同步频率、存储保留时间策略、备份点数量策略、传输是否加密和带宽占用策略进行设置。

11) 产品资质要求：提供计算机软件著作权登记证书。

具备公安部颁发的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》证书

具备ISCCC颁发的《中国国家信息安全产品认证证书》

提供国家保密科技测评中心颁发的《涉密信息系统产品检测证书》

12) 售后服务能力：要求原厂提供售后服务，项目团队成员具备良好的数据库技术支持能力以保障本系统的顺利运行。

13) 功能验证：中标后，招标人有权要求中标方提供产品进行相关功能验证。

7.23 智能加药系统

智能加药系统使用物联网、大数据、人工智能技术，结合污水处理厂工艺设计参数、水质水量条件及出水标准定制模型，内嵌于专用智能工作站，通过以太网与全厂自控系统连接，完成进出水水质水量负荷及处理单元实时数据采集，实现加药量智能计算与设备控制。系统以控制合理的加药量确保出水水质稳定达标为依据，同时实现节药效果。

智能加药系统包括：碳源智能投加控制系统、除磷剂智能投加控制系统及次氯酸钠智能投加控制系统，为功能性招标，以保证厂区出水水质安全的前提下，厂区运行药剂投加量节约不小于25%为基本要求（与计算药剂投加量对比）或节约不小于10%（与业主自主运营药剂投加量对比），主要包括包括智能加药柜、配套软件系统等。

供货商需配合智能管控平台集成商采用内嵌（或二次开发）形式将本系统管理系统集成入平台内。

一、碳源智能投加控制系统

以缺氧区反硝化所需碳源量为依据确定投加量，投加点设在生化池缺氧段进水端，使外加碳源在反硝化区内充分利用；采用“进水前馈补偿—串级反馈—出水补偿—加药泵联合控制”的多参数四级控制策略，使出水总氮稳定在设定值 ±1.5mg/L 以内。

二、除磷剂智能投加控制系统

除磷剂智能投加控制系统应用于除磷剂的投加与控制，是集加药系统、控制系统、数据采集传输系统于一体的独立一体化装置。该系统需采集高效沉淀池进、出水正磷酸盐含量数据，结合智能化控制算法并根据水厂的实际运行情况自动调整除磷剂药剂投加量，药剂投加数据应能自动统计分析，最终达到改善系统除磷稳定性，同时实现为厂区节约药耗，降低运行成本的目的。

除磷剂智能投加控制系统应支持多种类型除磷剂智能投加、支持远程控制及配置参数下发。

除磷剂智能投加控制系统为功能性招标，由数据采集与传输模块、智能控制算法模块、加药控制模块、人机交互界面等组成。

两套系统均采用前馈控制与反馈控制相结合的方式，前馈信号至少包含进水流量、进水水质负荷及相关在线水质数据，反馈信号至少包含过程水质与出水水质在线监测数据，由算法模型计算加药量并下发至加药泵执行；当加药泵检修退出或某加药点切换为手动状态时，系统自动重新计算剩余加药点的分配量。

主要配置包括智能控制算法、智能加药工作站、智能控制柜及在线氨氮、SS、总磷分析仪表。智能加药工作站为一体化设备，含 32 寸交互屏，满足防腐、抗震、无线 4G 通讯要求，内置边缘服务器、网关、交换机、触摸屏，具备数据清洗、数据分析、模型参数设置、异常提醒及报警功能，设于中控室或加药间，碳

源与除磷两套系统共用该工作站。智能控制柜含可编程控制器、网关、交换机、触摸屏，具备独立数据采集与控制执行能力，与上位系统通讯中断时仍维持已下发指令执行，柜体防护与防腐措施适应加药间环境，并保留就地手动操作界面。在线氨氮仪表布置在生化池缺氧段末端及出水段等代表性位置，具备自动清洗与自动标定；SS 与总磷分析仪配套取样预处理单元；所有在线仪表支持 RS485 与 4～20mA 输出，具备故障自诊断、量程超限报警及维护提醒。

7.24 综合信息化管理系统

7.24.1 综合管理计算机

本工程运管计算机技术要求详见中央控制室计算机要求内相关规定。

7.24.2 应用服务器集群

本工程应用服务器及网络服务器采用超融合架构服务器，构建超融合集群，其技术要求如下：

1、超融合服务器

1) 规格：为了保障软硬件整体兼容性，服务器与超融合软件应采用同一品牌，服务器出厂时必须预装超融合软件（含云管理平台软件、计算虚拟化、存储虚拟化等），不允许提供裸机设备。

2) CPU：配置2颗不低于6226R处理器。

3) 内存：系统盘：≥2 * 480 GB SATA SSD，缓存盘：≥960GB SSD，数据盘：≥4*4TB SATA HDD。

4) 显卡RTX5090。

5) 硬盘：≥256GB DDR4。

6) 网卡：2x千兆网口，2x万兆光口含模块

7) 电源2x750W，导轨。

8) 质保服务：提供三年原厂质保，并出具售后服务承诺书。

9) 通过CMMI3级认证，提供超融合管理软件的软件著作权证书。

2、超融合软件授权

1)授权要求：服务器虚拟化按照物理服务器CPU颗数进行授权，提供正版CPU的服务器虚拟化授权；

2)超融合管理平台资源管理要求：通过超融合管理平台即可实现对计算、存储、网络等资源进行统一管理，所有功能无需界面跳转即可实现全部操作，真正融合、简化管理。

3)统一运维要求：针对超融合整体软硬件故障问题，提供统一的可视的监控管理中心，可视化实时监控中心从硬件可靠性（包括CPU、内存、磁盘、物理网卡和Raid卡）、系统可靠性（包括集群主机、分布式存储、集群网络配置状态和集群资源过载状态）、服务可靠性（包括站点容灾、集群可靠性HA、应用HA、计算资源DRS、虚拟机运行状态和虚拟机备份）三大层面进行实时监控、分层展示，运维人员可以直观查看集群的整体运行情况，可以快速诊断集群的健康状态，同时支持对无需关注的检测异常启用屏蔽功能，启用屏蔽功能的检测异常将不会上报显示，现实可视、可控、可管，简化运维。

4)资源扩容要求：后期客户可以依据资源的使用情况，按需选择扩容计算存储型融合节点、计算虚拟化型节点即无需配置数据盘及相应存储虚拟化功能授权、存储虚拟化型节点即无需配置计算虚拟化相应功能授权，满足后期按业务对资源的需求进行灵活扩容，并节省采购成本。

5)集群规模要求：集群节点数≥2节点，并支持超融合节点数为2节点时，最少扩容节点数为1，扩容时要

求原有集群业务不停机，以满足依不同业务分区分域 部署需求，最小化配置集群规模，以降低初始投入，并满足资源无缝、按需扩展。

6)业务迁移要求：超融合管理平台集成融合在线的p2v、v2v迁移工具，支持业界主流的操作系统、虚拟化平台、公有云。包括但不限于VMware、微软、华为、H3C 、阿里云、紫光云、深信服等厂商平台的迁移，提升被迁移业务平台的普适性、提升业务迁移的便捷性，降低业务迁移的工作量。

7)容量故障预测：支持资源容量预测服务，内置时间序列模型，管理平台自动化实现数据检索预测，为提供用户易用的数据预测服务，服务支持呈现实时的CPU、内存和存储容量资源使用数据信息展示，并给出基于AI机器学习算法预测分析得到的预警时间点的提示，支持通过硬盘状态检测与预警技术，提供硬盘故障预测，提供资源扩容规划、硬盘故障预警的智能工具，提升业务整体可靠性。

8)SSD寿命展示：支持实时展示SSD固态硬盘寿命信息，以百分比展示SSD固态硬盘剩余寿命，作为及时更换硬盘提供信息支撑，保证业务的可连续性，

9)拓扑管理要求：支持对整个平台虚拟设备实现统一的管理，虚拟化 WEB 管理平台可以完成网络拓扑的构建，完成各类虚拟设备的自助逻辑编排，支持在管理平台上连接、开启、关闭各类虚拟设备，拓扑呈现业务流量信息，所画即所得，方便运维管理；

10)自动部署要求：管理平台对于新上线节点设备可基于链路层协议、被管理节点自动发现，自动分配其IP地址，降低管理难度。

11)计算虚拟化 ：虚拟化软件非OEM或贴牌产品，禁止借用第三方软件的整合，以保证功能的可靠性和安全性；

12)兼容性要求：支持现有市场上主要国内外操作系统。

3、基本功能要求：

1)提供虚拟机启动、暂停、恢复、休眠、重启、关闭、克隆、迁移、删除、快照等功能的批量操作；

2)审计回溯要求：支持虚拟机迁移历史记录功能，记录中包含迁移的操作员、迁移方式、源主机、目的主机、开始时间、迁移耗时等信息，便于对虚拟机的迁移路径进行回溯。

3)运维管理要求：支持批量修改虚拟机的配置参数，包括：I/O优先级、启动优先级、是否自动迁移、CPU调度优先级、CPU个数、内存大小、自动启动、VM启动设备、tools自动升级等；支持虚拟机桌面预览功能，无需登录虚拟机即可在虚拟化管理平台上看到虚拟机当前桌面的状态，降低配置工作量及运维难度。

4)存储虚拟化架构要求:采用分布式的软件定义存储架构，在通用服务器部署，把所有服务器硬盘组织成一个虚拟存储资源池，提供分布式存储服务，无需独立的元数据及控制器节点，使用超融合管理平台统一管理，无需在计算虚拟化平台上部署存储控制器，存储集群规模支持≥256个节点。

5)能力要求：同一节点同时提供服务器虚拟化及分式布块、文件种存储功能，3个节点集群即可同时提供虚拟化、分布式块、文件存储服务。为了确保性能其中文件服务须在宿主机上提供。

6)功能要求：支持厚配置，可以根据业务需求分配固定的物理存储空间、支持精简配置，可以根据应用实际写需要时才分配相应的物理存储空间；支持卷快照，支持可写快照、定时快照，一致性组快照；支持链式卷克隆、完整克隆。支持卷拷贝、卷迁移，如从低性能资源池迁移至高性能池支持含跨主机、跨机柜、跨机房三种故障隔离能力。如故障域为机柜时，能够实现整机柜故障，数据不丢失，业务不中断。支持卷的IOPS和带宽可同时设置，同时生效；支持按容量对卷的IOPS和带宽同时设置，同时生效。

7)副本机制要求：支持多副本保护机制，可选择2~5副本，支持依据业务数据重要性进行灵活设置副本数量机制。

8)数据自动重建要求：磁盘或者节点故障之后无需人工干预，数据在集群内硬盘的剩余空间中自动重构。

9)质保期：提供三年原厂质保，并出具售后服务承诺书。

4、配套业务接入交换机

1) 吞吐量：≥336Gbps；

2) 包转发率：≥51Mpps；

3) 接口类型：千兆电口≥24个，千兆SFP端口≥4个；

4) VLAN特性：支持基于端口的VLAN，支持基于协议的VLAN；

5) SDN：支持OPENFLOW 1.3标准，支持普通模式和Openflow 模式切换，支持大规格流表；

6) 虚拟化特性：支持跨设备链路聚合；支持通过标准以太端口进行堆叠；支持纵向虚拟化技术；

7) 可视化：支持Telemetry技术；

8) 网管平台：交换机内置网络管理平台，可作为被管理设备，连接到网络中，实现轻松维护；

9) 产品资质：自主产品，提供工信部入网证；

10) 质保期：提供三年原厂质保，并出具售后服务承诺书。

5、配套存储交换机

1) 吞吐量：≥2.56Tbps

2) 包转发率：≥720Mpps

3) 接口类型：≥24个1G/10G SFP+端口，≥2个QSFP28端口；

4) 扩展卡槽：扩展插槽≥2

5) 电源：模块化双电源

6) +风扇：模块化双风扇，前/后通风，风道可调

7) 性能指标：MAC地址表>=128K

8) 路由表容量：>=64K

9) ARP：64K

10) ACL>=2K

11) 产品资质：自主产品，提供工信部入网证；

12) 质保期：提供三年原厂质保，并出具售后服务承诺书。

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。

7.24.3 移动终端

移动终端可为PAD或手机，定制开发,主要用于安装移动端APP，实现移动巡检和无线对讲功能，技术要求如下：

1) CPU: 高通骁龙870；

2) 内存:8GB；

3) 硬盘:512GB；

4) 含正版操作系统软件；

7.24.4 运管核心交换机

1) 安装方式：机架式，带网管功能；

2) 模块化设计： 24个电口 (100/1000MBit/s自适应),模块均支持带电热插拔，支持3层交换；2个万兆单模光口。

3) 工作温度:0℃-60℃,相对湿度 (无凝结) 10%~90%

4) 管理:支持串口, 基于Web, SNMP V1/V2/V3, HiVision，file transfer SW HTTP/ TFTP

5) 配置:命令行接口 (CLI), V 24, TELNET, BootP, DHCP, HiDiscovery, 自动配置适配器 (ACA21-USB)

6) 诊断:LEDs (电源, 链路状态,数据,100 Mbit/s,自动协商, 全双工, 错误,冗余管理器, 环网端口, LEDs 测试)，线缆测试，信号触点,系统日志syslog, 日志文件logfile, RMON, 端口镜像，拓扑自动发现IEEE802.1AB(LLDP)

7) 安全:认证 IEEE 802.1x, 基于IP and MAC 的端口安全, SNMP V3, (ACL, SSH, SSL in preparation)

8) 其他服务:8 级QoS, 端口优先级(IEEE 802.1D/p), VLANs (IEEE 802.1Q), TOS (Type of Service) Diff.-Serv, TOS-Prio- Mapping,traffic shaping, 流控制 IEEE 802.3x, SNTP (简单网络时间协议) 基于VLANs 协议，(IP, nonIP Traffic), 组播 (IGMPsnooping/querier, GMRP),广播限制, DHCP Option 82

9) 路由:静态路由, Layer 3 - ACL,路由冗余 VRRP，,动态路由 RIP V1/2, OSPF组播路由，支持DVMRP/PIM SM/PIM DM组播路由协议等。

10) 平均无故障工作时间（MTBF）：20年以上。

7.24.5 智能镜检仪

在实验室设置智能扫描镜检仪1台，用于实现水厂微生物、颗粒污泥、藻类的微观全自动扫描观测与智能分析，替代人工镜检，提升生物相识别精度、粒径分析及工艺诊断效率。污水处理厂活性污泥中含有的大量微生物与纯生活污水性质水厂有一定差别，不同种类及数量的指示生物能够表征活性污泥的生化性能，与出水水质的优劣密切相关。本设备融合专业显微光学、XYZ三轴电动运动控制、景深融合成像、AI图像识别与水务专属大模型技术，实现微生物/颗粒污泥/藻类全自动扫描、智能识别、数据解析及AI诊断报告自动生成，提升污泥镜检专业能力，为活性污泥工艺调控提供更有效的数据支撑。

设备内置Myshot-智能镜检Agent（T级），包含以下S级智能体：

（1）微生物识别智能体（S级）：智能识别活性污泥中30余种常见微生物，识别准确率不低于95%，覆盖水务领域80%以上常见微生物种类；

（2）微生物镜检分析智能体（S级）：分析污水处理工艺中生物相的多样性，深度剖析污泥微观性能，针对不同工艺给出工艺诊断及运行建议；

（3）原水藻类分析智能体（S级）：分析水源地的藻密度与优势种群，诊断藻类发展特征，预警原水水质风险，给出工艺调控建议；

（4）颗粒污泥分析智能体（S级）：综合评估好氧污泥或厌氧污泥颗粒化程度与污泥性能，给出针对

性的工艺诊断及运行建议。

AI诊断分析应支持Shannon与Simpson微生物多样性指数分析，针对AAO工艺、氧化沟、MBR等常见工艺具备诊断推理能力，并结合AI图像识别数据提供对应的AI工艺调控决策建议。

设备制造厂商须通过ISO系列认证，获得质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系、信息安全管理体系、信息技术服务管理体系认证；须提供微生物智能检测系统、微生物指示性分析、微生物多样性分析相关的软件著作权证书共3项；须提供至少2份智能显微镜相关的销售合同。

7.24.6 综合信息化管理系统软件系统

7.24.6.1 概述

综合信息化管理系统软件应是一套综合性的管理平台软件，该平台软件依托网络化发展趋势，通过与上述各个子系统的协议对接，在一个共用平台下进行自动联动、集中控制和统一管理。可根据各子系统产生的信息变化情况，让各子系统作出相应的协调动作，从而达到信息交换、数据共享和挖掘、联动处理等。系统平台基于 SOA 架构设计，并通过 Web Service 提供基础服务，方便与第三方业务系统相互集成；同时，系统采用了基于 J2EE 的企业业务中间件技术，方便对接第三方厂商的设备。系统包括：智慧管控平台、移动端APP等。

7.24.6.2 建设目标

以污水业务标准化、在线化为核心，构建覆盖“水、泥、药、电、成本”的统一数据底座与智慧运营管理平台，实现生产过程在线监控、运营指标在线评价、设备资产全生命周期管理、异常事件闭环处置。具体目标如下：

1）数据层面：完成全厂 PLC、在线仪表、化验填报及第三方系统数据的统一接入与标准化治理，形成一处录入、多处复用的数据资产；

2）业务层面：覆盖生产运行、设备、巡检、安全、成本五类核心业务，实现业务在线、流程留痕、责任可追溯；

3）决策层面：通过运营分析与 AI 智能体，将“看报表”升级为“对话式决策”，支撑节能降耗与稳定达标；

4）展示层面：建成与厂区一一对应的数字孪生场景，形成对外展示与对内调度的统一窗口。

7.24.6.3 软件系统特点

综合信息化管理系统软件应是一套综合性的管理平台软件，依托网络化发展趋势，通过与各子系统的协议对接，在一个共用平台下进行自动联动、集中控制和统一管理。可根据各子系统产生的数据进行汇总、分析与呈现，为运行管理提供统一的业务入口。其特点如下：

1）集成性与独立性：每个子系统以各自的主控系统为中心，独立工作，同时通过集成与其它子系统有机地协同工作、联动防范，构成一个完整的智能综合监控系统，实现各应用子系统的集成联动及管理；

2）可靠性：系统平台基于松散耦合方式集成各子系统，不会因集成平台系统故障而影响 到各子系统功能运行，不会造成故障连锁反应，贯彻“集中管理、分散控制”的原则，确保了安防系统的可靠性；

3）开放性：系统平台能很好地兼容不同的异构子系统，不同厂商、不同技术产品都应能纳入该平台运

行，方便系统扩展；

4）适用性：系统平台支持图形化的监控、管理界面，具有中文操作环境，界面简练、友好，联机帮助功能丰富；

5） 一致性：系统平台和各子系统在管理信息上必须保持高度一致，如用户管理、权限管理、设备配置等；

6）可扩展性：系统平台应提供强大的二次开发功能，可提供直观易用、功能强大的图形化定制工具。

7.24.6.4 软件系统架构

系统由基础支撑层、IoT 连接层、AI 引擎层、应用展示层四层构成：

1）基础支撑层：通过物理硬件设施为整个平台提供支撑，包括感知设备、网络通信设备、计算设施、储存设施。感知设备由具有感知、识别、控制和执行功能的多种设备组成，主要包括仪表、设备控制器、采集终端、PLC、智能工艺单元及物联网关，并预留智能安防、智能机器人等接入接口，支持系统扩展；

2）IoT 连接层：通过工业智能网关实现设备接入、协议转换、安全隔离与数据缓存，支持 Modbus、BACNet、IEC 60870 系列、OPC、MQTT 等主流规约，支持以太网与移动网络双通道，网络异常时自动切换并保持数据不丢失；

3）AI 引擎层：承载曝气、加药、污泥诊断等工艺模型与智能体推理服务，提供模型管理、指标计算与决策建议输出能力；

4）应用展示层：面向 PC 端、移动端、大屏与数字孪生场景提供统一的应用入口与可视化呈现。

7.24.6.5 智慧管控平台

- **数据采集平台：**可实现对各生产过程控制系统的实时数据的采集，所采集的点的精度和采集时间可定义；支持OPC、Modbus、实时数据库API等通讯方式，支持目前大多企业所采用的PLC设备或组态系统提供的接口协议；支持电力综保等业务系统对接，关系数据库信息采集；支持协议转发，支持常见标准规约Modbus、OPC2.0等；支持MQTT物联网协议；HTTP协议，客户/服务器模式。主要数据采集范围包括在线仪表数据、化验室数据、水电药耗数据、设备运行数据、污泥处置量、水量及削减量、人工填报数据。对无法在线采集的数据提供页面填报、多级审核与数值范围校核，采集频率支持秒级至分钟级配置。

  门户展示中心：提供平台门户、个人办公桌面、领导驾驶舱、运营管理数据看板等功能，实现总体展示污水厂综合运营状态，直观掌握厂区运营管理的主要信息。门户按资产规模、运营质量、运营效率、运行安全、环境效益五个主题呈现水厂概况：资产专题以处理规模、服务人口、治理面积体现资产规模；运营质量专题以出水综合达标率、水力负荷率、污泥含水率达标率、电单耗、碳源消耗比反映运营水平；运营效率专题以设备完好率、巡检完成率、维保计划完成率、维修及时率反映效率水平；安全专题以连续安全运营天数、安全隐患整改率反映安全状况；环境效益专题以年度 COD 削减量、氨氮削减量、单位污水碳排量体现环境效益。帮助管理者通过少数指标直观评估运营健康程度，重点关注生产运行是否稳定、处理指标是否达标、成本控制是否有较大偏差、是否有重点风险事项需要消除。

  运营分析：提供水质水量分析、电耗分析、药耗分析、碳中和分析及生产数据自定义分析。

1）水质水量分析：统计月度进水水量、处理水量、负荷率及日均值，以曲线展示进出水水量波动并标记日最大值与最小值；按环保监管及 ESG 数据披露要求反映综合达标与污染削减情况，帮助工艺运行人员判断生化系统运行风险、识别趋势变化，及时采取调水量、调药剂等工艺调整。

2）药耗分析：对除磷、脱水、消毒、碳源四类药剂的月度耗量、吨水耗量、同比环比进行统计，提供药剂消耗明细与相关性分析，当月耗量超过年度平均值时提示，协助决策人员实现节能降耗。

3）电耗分析：展示月度总电耗、吨水电耗及同比环比变化，分析吨水电耗与负荷率、污染物浓度、去除率的相关性，识别主要耗电单元与异常时段，为设备维保或技改提供依据。

4）碳中和分析：依据《污水处理厂低碳运行评价技术规范》核算直接排放（N2O、CH4 及化石燃料 CO2）与间接排放（外购电力、热力、药剂），按工艺单元与排放类型统计碳排与减排量，支持碳减排目标设定、进展跟踪与减排建议管理。

5）自定义分析：用户可自选指标与时间维度组合分析，支持折线图与柱状图切换、极值与均值自动统计及结果导出。

- **生产运行监控：**通过对生产数据的采集、存储、分析，实现对污水处理厂工艺运行和设备运行数据的监控，实现实时画面展示、设备状态监视、实时超标报警的可视化管理，并联动视频监控。工艺画面支持以三维或组态底图为背景，自定义配置采集点位、摄像头与设备状态，实时数据在底图上按实际位置展示。
- **报警管理：**记录并追踪厂内发生的各类异常报警，支持按日期、变量名、报警类型、级别、处理状态过滤查询，为故障统计分析提供依据。报警按指标类型划分为工艺报警、设备报警、无效数据报警三类：工艺报警针对水质、流量及过程仪表数据越限；设备报警针对设备故障与运行异常；无效数据报警针对采集异常与仪表故障。支持按进出水设计标准一键导入阈值，支持配置报警处理建议库与分级通知（系统通知、短信、工单）。
- **设备管理系统：**实现设备的集中管理，解决设备管理多杂、分散的问题，提供设备全生命周期管理，包括设备台账、设备检修、故障维修、保养管理、维护保养计划、更新改造、备品备件及库存等全过程管理。设备台账记录设备名称、编码、类别、级别、规格型号、所属构筑物、使用年限、使用状况、供应商、品牌、生产与购置日期、原购置价等信息，支持属性扩展及备品备件、维修、保养记录关联；保养管理提供保养标准库、保养计划、保养任务与保养记录；维修管理提供故障经验库、故障上报、接修、维修、验收全流程，支持 PC 端与移动端发起。
- **物料管理：**强化药剂与备品备件管理，实现物料的集中管控与成本优化。通过备件全周期追踪（台账、出入库、盘点）确保资源高效利用；提供药剂配置工具，用户可自定义药剂库，设定药剂名称、规格、投加点位与单耗基准。入库、出库、盘点、调整均支持批次号与单据管理，可按批次追踪消耗途径，支持按单号、类型、时间筛选查询与导出。
- **智能巡检管理：**实现厂区智慧巡检，巡检信息同步上传，提供巡检班组管理、巡检填报管理、巡检点配置、巡检路线配置、巡检流程管理和巡检信息的统计与评价等功能。巡检点配置支持填报项、填报组、巡检点及 NFC 与二维码管理，巡检计划到期自动生成任务，巡检完成后自动汇总异常项，异常项可转维修或上报事项形成闭环。系统与人员定位系统联动，支持巡检轨迹回放、到位率评价与巡检报告生成。
- **视频监控管理：**通过与视频监控系统集成，提供视频监控画面查看、视频自定义配置等功能，对视频监

控数据实现规范管理。支持按区域分页展示（1×1、2×2、3×3、4×4）、云台控制、抓图与录像。设备接入遵循 GB/T 28181 国标方式，非标设备可通过 Onvif 协议接入，统一解码显示。

- **安防系统联动：**通过与火灾自动报警系统、门禁系统、视频系统、周界报警系统、定位管理系统、机器人系统等各子系统的协议对接，在一个共用平台下进行自动联动、集中控制和统一管理，保障安全生产。按安全风险等级划分安全区域、警告区域与危险区域，支持人员定位触发区域报警与视频跟随联动。
- **报表及可视化管理：**提供实时生产报表和人工填报管理。标准报表包括运行月报、水质水量统计月报、化验室月报、药剂使用报表、污泥量统计报表；支持用户自配置表头、以拖拽方式零代码设计临时报表，表头字段类型可自定义，主数据包括实时数据与填报数据。大屏可视化提供图表组件与主题模板，通过拖拽配置即可生成展示大屏，模板自带图表资源、配色样式与动效属性。
- **数据标准化管理：**系统对所有生产运行数据采用指标化管理，提供标准运营指标库，按统一命名与计算方式管理，保证分析计算的一致性。包括采集指标库、填报指标库、计算指标库、统计主题配置、设计标准、工艺数据项与构筑物管理：采集指标库统一采集点命名与标识；填报指标库内置基础数据项并支持自定义；计算指标库通过四则运算与公式嵌套配置二次计算指标；设计标准用于维护进出水、仪表、管网的标准体系及上下限，与实时数据联动实现超标报警。
- **系统管理：**系统管理是方便系统管理员根据管理需要，对整个系统软件进行基本管理、配置和控制。提供机构管理、角色权限管理、用户管理与账号信息维护，采用单一角色授权模式控制角色对指定数据或菜单的访问授权；提供登录日志与操作日志，记录操作人、IP、耗时与操作类型；提供工艺监控配置、报表配置与工作流配置等应用配置能力。
- **办公自动化系统：**基于水厂运营管理，涉及流程审批的业务在任务管理中提供流程发起、处理、跟踪入口，覆盖设备维修、巡检问题上报、设备缺陷登记、安全隐患上报、应急事件上报等场景，直观掌握任务进展，避免时间冲突。提供任务日历（维修、保养、检验）与通知公告，支持按角色推送并跟踪阅读状态。
- **活性污泥智能诊断系统：**系统融合大数据、算法模型、智能装备与平台应用，采用“设备终端层—数据传输层—AI 引擎端—应用端—Web 平台端”五层架构，由 SVI 智能诊断装备、智能扫描镜检仪装备分别负责沉降性能、微生物相两个维度的检测，经平台进行多源数据融合诊断，形成完整的活性污泥数字画像，支撑工艺预警、根因分析与调控建议。

  采用“采集接入层—数据中台层—智能诊断层—应用展现层”四层架构，统一接入三类装备及厂级数据（进出水流量、DO、温度、MLSS、SV 等），提供设备统一接入与监控、数据归档与可视化、活性污泥数字画像（沉降性能、微生物画像）与双源融合诊断，自动识别污泥膨胀、污泥解体、低负荷等异常状态并给出调控建议。平台对外提供 RESTful API、MQTT、WebSocket 等北向接口与 Modbus、OPC UA 等南向接口，传输层采用 TLS 1.2 及以上版本，敏感数据加密存储、操作审计可追溯。（配套活性污泥智能诊断装备2台，智能镜检仪1台）
- **碳管控：**碳管控平台基于数字孪生的全流程碳管控系统旨在提供一种用于追踪、管理和控制碳排放措施，集中管理碳足迹的方式，帮助污水处理厂实现碳中和和可持续发展的目标。碳管控系统可针对不同工艺环节、设备、碳排类型进行碳排放、碳减排的核算分析，并给出科学的碳管理建议，帮助管理人员进行碳管理。

污水处理厂中碳核算内容主要包括碳直接排放、碳间接排放，再结合碳补偿进行结算。

碳直接排放强度是指污水处理厂运行过程中，处理单位体积污水产生的氧化亚氮（N2O）、甲烷（CH4）和消耗化石燃料产生的二氧化碳（CO2）碳排放当量之和。

碳间接排放强度为污水处理厂运行过程中，处理单位体积污水消耗的外购电力、热力和化学药剂对应的碳排放当量之和，再通过折算因子进行碳间接排放计算。

污水厂中常用的碳补偿措施包括光伏发电碳补偿、风力发电碳补偿、再生水碳补偿等措施，进行碳补充。

碳管控平台与污水处理厂SCADA系统实时通信，从 SCADA系统实时读取输入数据，通过碳核算算法、碳补偿算法进行计算，将计算结果进行污水处理厂全流程的数字孪生式输出，同时对碳核算、碳补偿结果进行多维度、多跨度、多方式分析，并给出结论性建议，帮助污水处理厂管理人员进行精准碳管控，助力污水处理厂低碳高效运行。碳管理平台具有以下功能：

1、 数据收集和跟踪

碳管理平台可以集成各种数据源，包括能源使用、交通运输、供应链和工艺生产过程等，以收集和跟踪碳排放数据。这些数据可以通过自动化数据采集、传感器和第三方数据源等方式进行收集，同时建立碳数据库进行分类存储，建立污水处理厂自己的碳数据库。

2、 碳足迹计算跟踪

碳管理平台可以根据收集到的数据，计算跟踪碳足迹。它可以提供准确的碳排放量计算，包括直接排放和间接排放（如能源消耗）等。

同时根据工艺单体、各工艺性能包、主要设备等进行跟踪计算。

根据不同工艺环节统计、核算碳排放、减排量。例如预处理、生物处理、深度处理、污泥处理、臭气处理、通风过程等；根据不同类型统计、核算碳排放、减排量，例如电耗、药耗、N2O排放、CH4排放等排放过程，以及对应的碳替代；根据不同来源的碳替代过程，统计核算碳替代的数值，例如能源回收、资源回收、光伏发电等。

3、 目标设定和管理

碳管理平台允许用户设定碳减排目标，并跟踪和管理实现这些目标的进展。它可以提供数据可视化和报表功能，帮助用户了解碳减排的效果，并进行决策和优化。

4、 模拟与预测

基于采集到的数据，系统利用数字孪生技术对碳排放过程进行模拟和预测。用户可以通过系统界面选择不同的减排策略，比如优化能源利用、调整工艺控制策略等。

5、 碳减排建议及管理

碳管理平台可以帮助管理和跟踪碳减排项目。它可以提供项目计划、执行和监控等功能，确保项目按计划实施并达到预期的减排效果。

- **水务AI智能体：**智能体应用遵循“数据不越权、建议可解释、动作可确认、过程可审计”的建设原则，不直接替代运行人员或 PLC 进行自主控制，其角色定位为面向生产运行的知识检索、趋势分析、报告生成、风险提示和处置建议；涉及工艺调整、设备启停、能源调度等生产动作时，统一通过既有业务系统和授权流程执行。

依托企业级智能体工作台，面向污水处理厂建立可管、可控、可审计的智能应用体系，支持多智能体

独立工作区、多模型灵活接入、长期记忆、技能与工具扩展、跨系统协议适配及本地化部署，为水厂提供统一的对话式智能服务入口。

1）AI 工艺专家（工艺管家智能体）：基于知识图谱与大语言模型技术，整合设备台账、工艺运行指标、异常知识库与设备手册，将“被动看报表”升级为“主动对话式决策”。支持用户以自然语言描述水质指标波动或工艺单元运行异常，自动匹配异常知识库定位根因，结合上下游工艺关系给出分析、处理建议、优先级与风险评估；针对泵、风机、格栅机、加药泵等核心设备提供故障排查思路，关联设备手册知识库并带页码溯源引用。

2）AI 运维顾问：将运营经验、故障处理案例及设备维护手册结构化、数字化处理，把 PDF/Word 产品手册转化为带页码溯源标注的结构化 Markdown，构建专属知识库；遵循“提取—构建—注册—检索”四阶段闭环，支持自然语言问答、点击预览原文并自动跳转定位，为设备运维提供可信、可追溯的知识服务。

3）AI 财务分析师：管理人员通过自然语言指令即可生成涵盖成本构成、趋势变化与关键指标的结构化月报，无需手动汇总排版；分析过程中可对话式下钻数据、查看多维图表，支持环比同比与横向对标；发现成本异常时自动触发归因推理，结合业务数据追溯动因并输出降本增效建议。

智能体系统应与水厂现有信息化系统（平台门户、运营分析、设备管理、智慧巡检、安全隐患管理等）无缝集成，支持常见数据接口标准；预留故障复盘与智慧水务办公自动化扩展能力，扩展时复用现有模型、技能、工具、记忆、权限、安全与审计能力，无需另行建设独立基础平台。

□ 第三方系统集成对接

平台具有可扩展性，能够与自控、安防等第三方系统集成，采用内嵌或二次开发的形式，构建厂区统一监控平台。与自控系统通过工业智能网关对接，实现设备接入、数据采集与安全隔离；与视频系统通过视频服务平台对接，调取实时画面、历史画面、抓拍与报警信息。预留与上级数据仓库及第三方系统的数据共享交换接口，并对底层仪器仪表协议保持扩展能力，满足未来监测点数据的灵活接入。

对接及集成范围包括厂区内自控系统、在线监测系统、设备管理系统、视频监控、门禁考勤、车辆管理、周界入侵报警、火灾自动报警、智能曝气与加药系统、网络安全防护、机器人、定位管理、无线 WIFI、能耗计量、污泥处理处置、场外泵站监控、实验室信息管理等系统；水务集团生产运营管理平台、调度指挥、财务、人力资源、物资采购、应急指挥、数据中台、客户服务、管网 GIS、绩效考核等系统；以及生态环境局在线监控平台、住建局水务监管系统、市政排水调度、电力能耗抄表、污泥外运处置联单、危废管理等外部系统。第三方接口一般需包括但不限于上述内容，最终以满足建设单位稳定运行要求为准。

7.24.6.6 数字孪生系统设计

□ 三维建模

建设至少 L3 级别精度的三维模型，可真实准确地反映物体的各部位几何特征、样式、高度、分布、位置、质地、色彩及纹理。模型精度按区域分级：L3 特写区域覆盖不少于 20 种厂区设备模型（仪表、泵、搅拌器、刮泥机等），外形与纹理与实际设备一致，体现大于 2 厘米的结构细节，材质包含写实贴图

（PBR）、漫反射、粗糙度、金属度、法线与 AO；L2 重要区域覆盖构筑物与管道模型。

建模对象包括集水井及沉砂池、配水井、生化池、污泥泵井、反硝化深床滤池、加药间、脱水机房等构筑物；泵、格栅、刮泥机、摄像头、风机、搅拌器、污泥离心机、曝气器等关键设备；水、药、气、泥四条主管路；以及配套电气柜与仪表。建模依据厂区总图、工艺图与设备图纸，精度满足运行监视与展示需要。

□ 动效模拟

（一）设备状态模拟：支持设备运行、停止、故障等多种状态模拟。

（二）管路模拟：支持水管、气管、药管、泥管等多种管道及流向模拟。

（三）工艺动效模拟：支持曝气、加药、沉淀等效果模拟。

（四）设备动效模拟：支持刮泥机、搅拌器、推流器、格栅等设备动效模拟。

（五）水动效模拟：支持水流方向、液位高低及不同工艺段水质状态的动效模拟。

场景还原还包括材质还原（混凝土、钢材、玻璃、塑料的颜色、纹理、光泽）、厂区环境还原（道路、绿化带、照明系统、围栏）、灯光还原与实时天气渲染。

□ 支撑平台

（一）地图组件：支持在三维场景中通过小地图进行场景定位，支持楼层切分。

（二）漫游组件：支持手动漫游与自动漫游。

（三）显隐控制组件：支持水管、药管、气管、泥管流向高亮的显示与隐藏。

（四）孪生体管理组件：支持孪生体定位、通过设备树寻址、孪生体概要指标与详细数据展示及摄像头影像联动。

（五）数据驱动组件：在采集仪表数据支持下，液位高度随液位计变化、设备动效随设备实时状态变化、曝气池气泡大小随曝气量变化、水质颜色随水质仪表变化。

（六）应用服务：提供设备管理、运行渲染管理、虚拟人管理、数据填报、告警配置、权限配置、指标管理等服务。

□ 功能设计

（一）全局功能：预警告警支持通过高亮加报警音进行仪表、设备预警告警，支持预警告警点快速寻址与历史数据查看，留存预警告警点位前后各 20 秒视频监控画面；地图传送支持通过小地图选址或工艺单元切换快速切换视角；手动漫游支持鼠标、键盘 WASD 控制视角；支持建筑、地面模型半透明与管道显隐；支持 24 小时光影渲染与手动时间调整。

（二）综合态势：支持全厂按指定路线自动漫游，用户可自定义漫游路线、时长与讲解内容；作为对外展示窗口，展示水厂建设特色、运行情况与环境效益数据；支持关键工艺动画模拟仿真。

（三）运营中心：结合三维模型展示各工艺段关键工艺与设备数据，支持查看月度产量与质量分析数据、多指标历史趋势、运营成本分析；配套三维组态图支持旋转、缩放与点击查看详情。

（四）事件中心：提供报警信息统计、报警趋势、报警分布与报警原因分析，对高级别报警自动创建工单并派发，报警事件可在三维模型上定位，帮助运维人员快速发现问题。

（五）巡检中心：从巡检任务趋势、任务指标、任务概况、设备指标、设备概况五个方面统计；支持

线上自动巡检（按任务复杂度批量生成虚拟巡检员）、线上手动巡检、线下巡检轨迹回放与效果评定，巡检完成后生成巡检报告。

（六）安防中心：展示视频监控分布位置与实时画面，支持 AI 图像识别结果展示与异常报警，记录报警前后 30 秒视频；接入人员定位系统展示实时位置与历史轨迹；在三维场景中展示安全区域、警告区域、危险区域等安全分区。

（七）设备中心：支持通过树形资产快速定位查看构筑物与设备信息，查看设备实时运行数据、属性数据、历史运行数据、历史故障数据与附件资料，并提供设备专题分析（关键指标、运行、维修、维护、维修维护成本）与设备数字台账，拉通维修、保养、巡检、工单数据形成设备完整履历。

（八）能效中心：支持接入电耗、药耗数据，联动三维模型展示消耗热力分布，支持碳排放量计算分析与节能降耗水平分析。

（九）系统管理中心：支持用户与权限管理、孪生体管理、指标管理、报警管理与数据管理。

（十）虚拟数字人：基于计算机图形学、人工智能与自然语言处理构建虚拟角色，可通过语音识别或人体感知设备唤醒，实现语音交互与面部表情生成；提供基于预设知识库的问答服务，用于参观接待讲解与运行指标播报。

（十一）虚拟现实体验：数字孪生与 VR 结合，提供固定参观路径的工艺漫游，参观人员与新入职员工可在场景中查看设备运行数据与状态，加快熟悉水厂环境。

□ 场景联动

1）视频 AI 智能分析：结合视频 AI 分析系统，对人员倒地、水浸、格栅满溢、仪表数据异常、水流状态等多种场景进行识别、分析与告警。

2）定位系统联动：联动定位管理系统，实时定位人员、车辆位置并追踪运行轨迹；支持电子围栏，人员靠近或进入围栏区域时自动报警；支持视频跟随联动，结合活动轨迹调取视频监控。

7.24.6.7 移动APP

通过开发APP建立移动管理平台，实现将水厂装进口袋，随时随地查看厂区运行状态，系统可为污水厂工作人员提供移动端的首页查看、生产监控与报警、设备管理、数据填报、巡检上报、巡检历史查看、巡检统计分析等功能，为更加灵活便捷的智慧污水厂管理提供平台支持。

1）运营总览：从运行质量、设备运行、节能降耗、生产安全、风险报警五个方面展示昨日运营基本面核心指标，关键指标与 Web 端驾驶舱同步，帮助管理者快速评估运营健康程度。

2）移动监控：工艺监控以工艺画面呈现各构筑物重点设备与仪表实时数据，设备状态按运行、停止、故障分色显示；数据监控以列表呈现指标监测值并对超标数据变色提醒；视频监控支持按区域与摄像头切换及云台控制；报警监控支持按类型、级别、数据现状、工单状态、时间查询，并显示应对建议。

3）移动报表：支持化验日报、药剂使用、污泥量等报表填报，以及运行月报、水质水量统计月报、化验室月报等报表展示，支持按月筛选。

4）设备管理：设备台账支持查询与编辑，可按类型、名称筛选并查看备件、维修及保养记录；保养任务按 Web 端计划自动生成并下发，支持填报维护信息与上传前后照片，完成后由指定人员验收；维修管理覆盖故障上报、接修、维修、验收全流程。

5）智慧巡检：提供巡检统计、任务执行、异常处理与巡检记录查询；巡检异常项可转维修或上报事

项；支持语音命令直达功能界面与短音频听写转文字，辅助现场填报。

6）其他功能：安全隐患上报与整改跟踪、事项协调（上报、处理、记录）、自定义分析、待办事项、档案管理与个人设置。

7.25 光/电缆及安装附件

7.25.1 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。

本标书要求的电缆型号的含义及使用的主要材料见下表：

电缆型号	电缆名称	主要材料
VV	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	PVC/PVC
VV_{22}	聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆	PVC/STA/PVC
KVVP	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套总屏蔽控制电缆	PVC/PVC
$KVVP_{22}$	聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套总屏蔽控制电缆	PVC/STA/PVC
DJYPV	聚乙烯绝缘铜丝编织对绞屏蔽聚氯乙烯护套控制电缆	PE/PVC
$DJYPV_{22}$	聚乙烯绝缘铜丝编织对绞屏蔽双钢带铠装聚氯乙烯护套控制电缆	PE/STA/PVC
现场总线电缆	聚乙烯绝缘铜丝编织聚氯乙烯护套总线电缆	PE/PVC
现场总线铠装电缆	聚乙烯绝缘铜丝编织钢带铠装聚氯乙烯护套总线电缆	PE/STA/PVC
多模铠装光缆	束管式全填充钢带铠装聚氯乙烯护套多模光缆	
单模铠装光缆	束管式全填充钢带铠装聚氯乙烯护套单模光缆	

7.25.2 标准

本技术规定中各类电缆，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，钢带铠装电缆还应该可直接敷设在地下。

本合同电缆还应该符合以下标准：

IEC60228　　绝缘电缆的导体
GB2951　　电线电缆机械物理性能试验方法
GB2952　　电缆外护套
GB3953　　电工园铜线
GB3957　　电力电缆铜、铝导电线芯
GB4005　　电线电缆交货盘
GB6995　　电线电缆识别标志
GB3048　　电线电缆电性能试验方法
GB12706　　额定电压35kV及以下铜芯、铝芯塑料绝缘电力电缆

7.25.3 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 ≤12.5%。

3、屏蔽

导体屏蔽应为挤包的半导体层。绝缘屏蔽应采用可剥离屏蔽料，铜带金属屏蔽搭盖率为15%，搭盖公差应控制在10% 范围内，铜带连接应采用焊接。

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，电缆截面应呈圆形，不圆度：

（最大外径 －最小外径）/ 标称外径 ≤15%

6、电压

电缆额定电压由UO/U表示，其中：

UO－－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0.5kV。

7、交流电压试验

成盘电缆的交流电压试验为：

控制电缆为3000V下5分钟

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。

7.25.4 电缆穿线管

穿线管可采用热镀锌钢管、金属软管，管端口和内壁光滑，避免抽线时损伤电缆。

埋设在混凝土、天花板或墙孔内的穿线管应笔直，需要转换方向时应设置弯头、三通等。穿线管按规定埋设。

穿线管弯曲半径为管子外径的10倍，且不小于所穿电缆的最小允许弯曲半径。

接线盒间的穿线管不允许有接头。

穿线管较长时采用过渡接线盒便于抽线。

穿线管两端在浇灌混凝土前插入模块并采用管接头临时密封。

穿线管不能进水，不允许采用不能检修的接线盒。

穿线管尺寸根据导线根数决定，穿线管直径不得小于15㎜。

7.25.5 电缆桥架

所有电缆桥架的安装附件、支架或托臂、各种桥架接头等均由承包人配套提供。每段桥架的二端须留有供接地软铜线接线用的螺栓孔。

1) 形式：有孔托盘式和梯架式，加盖

2) 材质：新型节能耐腐蚀处理的冷轧钢板材质，凹凸瓦楞型结构，各种弯通、托臂、支架等附件采用相同防腐处理

3) 连接/调节片、管卡、管接头、压板、连接螺栓等材质：不锈钢

以上所有配套提供，清单中不再另列安装附件。

电缆桥架应在电缆敷设前完成。电缆由电缆桥架引入其他场合时，应注意电缆不受应力。电缆敷设完成后，桥架需用配套盖板覆盖。

电缆桥架离终端600㎜处装有支架并根据桥架负载，其支架中心距最大不超过2m。

除桥架和电缆的静负载外，在桥架的中间档距处应设置承载90kg的支架。

7.25.6 电缆接线盒及接头

1、接线盒、分线盒

各接线盒和分线盒必须是专用的成熟的产品，具有防触电措施，应适用于各种截面的电缆的引入与引出。

2、电缆接头

控制电缆、计算机电缆不允许有中间接头，只有在监理工程师书面同意后才能使用。

所有导线敷设时应无接头，卖主在各种情况下有责任精确地测定电缆所需长度。若电缆太长不可避免中间接头时，应征得监理工程师书面同意并决定接头的位置和形式。接头应配合电缆的尺寸和结构采用专业厂生产的热收缩或环氧树脂塑壳型的接头箱。

电缆接头的安装应严格按照制造商所推荐的要求。

5、电缆固定件

不穿管的电缆应固定在电缆支架上，采用专业生产厂的固定件及承受电缆重量的固定支架，在正常运行及故障条件下制止电缆之间的动态应力。

多芯动力电缆应单独固定。

当支架直接承受电缆重量时其间距不允许超过800㎜，但当固定件承受电缆重量时其间距不允许超过600㎜。

7.25.7 电缆密封件

建构筑物内外电缆沟接口处、数根电缆从同一处进入建构筑物处应采用电缆密封件。该电缆密封件应是一种模块化密封设备，使用可调芯层的密封模块、框架和压紧装置形成密封系统。框架可以浇注、焊接或用螺栓固定在结构上。该密封件具有防水、防火（至少1小时）、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。

控制柜进出电缆处需设电缆密封件，该密封件应具有防水、防火、防鼠啮的密封性能。

7.25.8 色标

动力配电导体应有色标，相线与中性线应有绝缘漆或在接头上套有着色套圈来区别。

L1相：黄色

L2相：绿色

L3相：红色

中性线：淡兰色

接地线：黄/绿双色

7.25.9 回路标志

每根电缆应标有持久的回路标志。

7.25.10 缆间的空间

同一电缆支架或桥架上装有多根控制电缆时可层叠敷设，不许超过三层。

当电缆进入控制柜、电缆盒时，每根电缆应采用合适的夹件来固定。

7.26 防雷和接地

7.26.1 概述

根据污水处理厂所在地理位置和年雷暴日数据，依据“GB15599－1995”标准，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。另外，对于安装在户外的雷电保护装置，承包人应提供IP65的保护箱。

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。

7.26.2 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：

当电源进线(三相四线380VAC、单相220VAC)从LPZOA区进入LPZ1区时，浪涌保护器(或组合)的保护参数应符合如下要求：

1) 雷电冲击电流I_{imp}：100KA(10/350μs)；
2) 电压保护级别U_p：≤4kV；
3) Uc时断后续电流的能力I_f：25kA_{rms}；
4) 响应时间T_a：≤100ns。

当电源进线(三相四线380VAC、单相220VAC)从LPZOB区进入LPZ1区时，浪涌保护器(或组合)的保护参数应符合如下要求：

1) 标称放电电流I_{sn}：20KA(8/20μs)；
2) 最大冲击电流I_{max}：40KA(8/20μs)；
3) 电压保护级别U_p：≤1.5kV；
4) 响应时间T_a：≤25ns。

7.26.3 信号防雷系统

对从LPZO区进入LPZ1区的各类现场总线、工业以太网和4－20mA，浪涌保护器(或组合)的保护参数应符合如下要求：

总线信号浪涌保护器（SPD）的保护参数应符合如下要求：

1) 额定工作电压U_n：应与系统相匹配；
2) 雷电冲击电流I_{imp}：5KA(10/350μs)；
3) 标称放电电流I_{sn}：20KA(8/20μs)
4) 响应时间：≤1ns

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：

1) 额定工作电压U_n：24VDC；
2) 雷电冲击电流I_{imp}：5KA(10/350μs)；
3) 标称放电电流I_{sn}：20KA(8/20μs)
4) 响应时间：≤1ns

7.26.4 摄像防雷系统

室外摄像机的交流电源供电或直流电源供电，应在电源线的两端分别安装相应的电源第二级防雷器或直流电源防雷器，以保护室外设备的供电安全。

摄像电源浪涌保护器(或组合)的保护参数应符合如下要求：

1) 额定工作电压U_n：应与系统相匹配

2) 标称放电电流I_{sn}：20KA(8/20μs)；

3) 最大冲击电流I_{max}：40KA(8/20μs)；

4) 电压保护级别U_p：≤1.5kV；

5) 响应时间T_a：≤25ns。

摄像控制信号浪涌保护器(或组合)的保护参数应符合如下要求：

1) 额定工作电压U_n：应与系统相匹配

2) 雷电冲击电流I_{imp}：5KA(10/350μs)；

3) 标称放电电流I_{sn}：20KA(8/20μs)

4) 响应时间：≤1ns

摄像视频信号浪涌保护器(或组合)的保护参数应符合如下要求：

1) 额定工作电压U_n：24VDC；

2) 标称放电电流I_{sn}：10KA(8/20μs)；

3) 最大放电电流I_{max}：20KA(8/20μs)

4) 响应时间：≤1ns

7.26.5 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<1Ω；
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<1Ω；
电磁流量计工作接地设独立接地极，接地电阻<10Ω。

室内巡检无人机

1）自主飞行与精确定位：室内巡检无人机在功能上需要满足多样化场景下的核心操作需求，例如在室内及密闭空间中，由于GPS信号缺失或微弱，无人机必须依靠SLAM（即时定位与地图构建）、激光雷达、视觉里程计等技术实现定位与导航。具体而言，无人机应能在未知环境中实时构建地图并同步定位，精度需达到厘米级，确保在复杂结构中稳定飞行而不发生碰撞。

2）环境感知与避障功能：室内环境通常布满管道、线缆、设备和其他障碍物，要求无人机具备全方位、多角度的障碍物检测能力。这需要通过融合多种传感器（如视觉传感器、超声波、激光雷达、红外测距等）数据，实现360°的环境感知。避障反应速度尤为关键，从感知到决策再到执行的整个流程应在毫秒级内完成，以确保在动态环境中也能及时规避障碍物。

3）数据采集与传输能力：无人机需搭载高清可见光相机、热成像相机、激光雷达等多种采集设备，以满足不同巡检场景的需求。同时，无人机需要具备实时、稳定、高速的数据传输能力，即使在信号屏蔽较强的密闭空间内，也能通过自组网、中继传输等技术将采集的数据传输到地面控制站。

4）智能分析与决策功能：无人机系统应能对采集的数据进行实时分析、识别异常，并自动标记潜在隐患。这需要集成先进的AI算法和机器学习模型，通过训练能够识别各类设备的不同缺陷类型，如裂纹、腐蚀、变形、过热等。

7.27 无人机巡检系统

7.27.1 概述

室内巡检无人机系统应采用模块化、开放式架构设计，便于根据不同应用场景灵活配置。整个系统包括无人机、机库、系统平台三大部分，通过通信链路实现天地一体化协同作业。

7.27.2 无人机功能

序号	功能名称	功能介绍
1	仪表数值读取	机器人利用AI 算法对有读数的表盘及油位表计、分合指示、储能指示、压力表 计、温度表计进行数据读取，自动记录和判断，并根据预设报警值提出报警。读数的误差小于5%。 包括但不仅限如下状态识别： □ 流量计 □ 硫化氢在线监测仪 □ PH检测仪 □ 刀闸开、关状态 □ 指示灯状态
2	危险气体检测	智能巡检机器人携带有温湿度传感器，可以随时对室内的空气环境与温湿度 进行分析并得出结果，气体分析包括检测空气CO2 浓度大小，同时将结果反馈给主控 室的工作人员，也可人工设置报警的限值，包括低温、高温报警限值，湿度报警限值， 气体浓度报警限值，超过限值后立即声光报警，以防止由于工作人员对环境的误判，造成生命危险。 机器人还可以额外订制四要素环境气体分析采集，如 $CO,O^2,H_2S,EX,CH_4,SF6$ 等常规会使用到的一些气体检测。
3	设备噪音检测	机器人搭载拾音器，可以再巡检过程中，对于制定区域采集区域噪音数据，并上 传至控制后台，后台可以对录制音频段进行频域展开分析，并计算出分贝数，和频率分布，从而根据经验值判断设备是否运行正常。

7.27.3 软件平台

室内无人机软件平台通过直观的可视化界面，允许用户预先规划无人机的巡检航线与飞行点位，实现“一键自动巡航”。

1）无人机飞行操控

□ 实时直播无人机云台和机库画面

□ 查看无人机实时飞行轨迹

□ 任务过程中手动接管，操作无人机和云台

□ 任务结束后自动上传照片和视频

2）航线规划&任务管理

□ 采点方式快速规划航线

- 支持功能强大的航点动作
- 快速查看历史任务采集的影像资料
- 支持周期性全自动执行任务，无需人工参与

7.27.4 通讯架构

通过全域地图网格化预设系统，结合多传感融合定位，可实现无人机在大型工厂等室内环境自主规划路径、自动巡检。全新网格方案，室内定位更精准，巡检能力更强大，室内环境作业更安全，应用场景范围得到极大提升。

3、无人机信息化标准体系

1）保障体系

借鉴现有通讯保障体系、常用通讯规约，根据项目厂、站、网运行监测设备的通讯协议的种类情况，选择几种常用的通讯规约为基础通讯规约，执行符合项目现状的标准化通讯规约，为后续设备与数据的标准化管理提供讯通上的保障；

2）数据源

不同业务对象作为数据的来源，可提供的不同种类的数据，如：厂站网的运行监测数据、营业厅提供的营业收费数据、测绘部门提供的基础地理数据等；

3）SCADA系统

作为数据采集控制系统，SCADA系统采集现场设备的实时运行监测数据，并对数据进行相关统计分析计算，以曲线、图形、报表等多种展现方式结合工艺流程图进行展示。同时结合算法和逻辑组态功能实现对仪表设备系统的运行控制，保证生产系统安全有序地运转；

4）通讯主台

作为大数据中台与数据源之间的桥梁，针对设施设备运行监测设备，与设备直接对接，管理现用常用通讯规约、项目执行的标准化统一通讯规约及规约下对应的设施设备；

5）大数据中台

大数据中台以微服务为基础，负责对大数据采集、处理、分析、汇总、存储、共享等功能，向下与主台、其他业务系统完成数据的采集与对接，向上为大平台与第三方平台或应用提供安全可靠的数据共享服务；

6）数据池

作为整个系统架构的核心，连接应用展示层面与数据处理层面，汇聚和存储大量不同类型、不同来源的数据，包含：测量监测数据、业务数据、统计分析数据等，同时为数据中台的各项业务应用，提供基础数据支撑。

4、无人机安全标准体系

1）通信安全

本系统部署于L传输具有可靠的加密和认证机制，有效避免数据劫持、篡改、非法终端接入及其他网络攻击手段。必要时可设置入侵检测系统，防止恶意网络攻击。

2）系统安全

Linux操作系统，本身具有更安全的访问控制机制较强的防病毒特性。通过系统漏洞扫描、防病毒软件全面保证操作系统安全。

(1)在系统安全体系方面，应将网络安全、DCS 系统安全、设备安全、数据安全、应用系统安全等诸多方面统一考虑，为企业应用提供一个有效的安全管理机制与体系。

(2)严格遵循国家及地方的有关信息系统安全保密的政策、标准、规范要求， 使系统在网络、应用、数据信息等多层面获得有力的安全保障。

(3)从用户、资源、角色、授权的角度切入，以资源为中心，对用户-角色-授权建立不同的权限关系，实现功能操作权限、数据管理权限、数据访问权限三个纬度的权限控制，控制资源包括 Web 页面访问接口、数据访问接口、功能栏目访问接口。

(4)允许授权用户执行合法操作，访问合法数据。

(5)超权限操作的授权用户和非授权用户不允许执行非法操作，不能访问有关数据。

(6)系统提供唯一的应用访问入口，可集成 IP 限制、指纹识别、屏蔽恶意登录、

(7)U key 等多种身份控制管理方式，最大可能性杜绝非法用户的侵入。

(8)能够在数据库级、表级和字段级进行数据安全控制。

(9)系统要在数据库级实现审计和跟踪功能，系统对操作员的每笔操作都进行详细记录日志，并提供统计查询功能。

(10)系统要支持对关键应用数据和系统数据的定期自动备份和不定期人工备份， 数据出现损坏可及时进行数据恢复。

(11)从生产现场 DCS 采集数据需确保安全性。

(12)数据库需采用合法授权的正版主流数据库。

3）数据安全

系统具备完善的数据访问权限控制机制，对核心数据提供加密手段。

关系数据库采用热备份设计，主节点故障后可由备份节点立刻接管服务，不会造成数据丢失或服务失效。

时序数据库部署在三台服务器上，其中两台服务器作为管理节点，任一台服务器损坏不会造成数据丢失或服务失效。

4）应用安全

具备完善的用户权限控制机制，用户仅能访问权限允许的页面、按钮、数据。

用户通过https协议访问系统，防止非法客户端、通信篡改、监听等行为。

5）控制安全

边缘计算网关仅可在边缘测开启或关闭控制功能，并配置所使用的设备通信模式和协议，无法通过远程操控的方式远程开启控制或使用非法的协议攻击设备。

远程控制机制具有可靠的加密保护和权限保护机制。

边缘计算网关可以对远程设置的参数范围进行判断，超出允许范围的设定将被拒绝。

8　仪表及控制设备安装工程

8.1　总则

承包人根据合同规定应负责整个污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，如发现隐害或质量问题时，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。

8.2　标准

自动化仪表工程施工及验收规范	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

8.3　范围

包括：

- 控制设备及检测仪表安装
- 摄像系统设备安装
- 门禁系统设备安装
- 车辆管理系统安装
- 火灾报警系统的设备安装
- 无线WIFI信号覆盖系统的设备安装
- 人员定位系统安装
- 网络安全防护系统的设备安装
- 移动通信室内信号覆盖系统的设备安装
- 智能加药系统的设备安装

- 智能机器人系统的设备安装
- 智慧运管系统的设备安装
- 光/电缆，保护管、桥架、抗震支架、防雷接地装置等的采购及安装
- 设备的调试、试运转及培训

8.4 仪表及自控设备安装

8.4.1 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。

8.4.2 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。

8.4.3 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。

8.5 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与工程师事先协商，应严格执行各项有关国家规范。

8.6 仪表设备安装

8.6.1 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。

8.6.2 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3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。

8.6.3 空气流量仪表安装

空气流量计取源部件的轴线，必须与工艺管道轴线垂直相交；其上、下游侧直管段的最小长度应符合仪表安装使用说明书的规定。若工艺条件无法满足仪表安装使用说明书的规定，则最低限度需保证上游直管段长度应不小于2倍管径、下游直管段长度应不小于1倍管径，以保证良好的测量重复性。

空气流量仪表不应固定在振动较大的设备或管道上。

8.6.4 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。

8.6.5 温度仪表安装

温度取源部件的安装位置应选在介质温度具有代表性的地方，不宜选在阀门等阻力部件的附近和介质流速呈死角处。

与管道垂直安装时，取源部件轴线应与管道轴线垂直相交。

在管道的拐弯处相交时，宜逆着介质流向，取源部件轴线应与管道轴线相重合。

与管道倾斜相交时，宜逆着介质流向，取源部件轴线应与管道轴线相交。

热电阻不应安装在易受被测介质强烈冲击的地方，当水平安装其插入深度大于1m时，应采取防弯曲措

施。

8.6.6 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：

1) 安装地点尽可能靠近取样点。

2) 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。

3) 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：

1) 安装地点应具有固定、保养的空间。

2) 插入式传感器应确保在最低液位时伸入水面下200mm。

3) 仪表安装应符合产品说明书的要求。

8.7 自控设备安装

8.7.1 控制柜安装

 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。

 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。

 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。

8.7.2 控制系统设备安装

 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。

 设备安装

a. 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。

b. 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。

 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。

8.8 摄像设备安装

 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。

 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。

 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。

8.9 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。

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。任何一电缆从无摇架的卷筒中放出，或铺放于地面上者均应报废，并应更换。

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。

所有自控仪表电缆应从有适当尺寸的摇架支持的滚筒上直接放到保护管或放到电缆支持系统上。所有在安装自控仪表电缆所需的千斤顶、滚轮（轴）、绞车及其它设备应使它们在安装时所施加的力，不施加到电缆支持系统上。

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。

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。

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。

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。

□ 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。

□ 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。

8.10 电缆保护管

1. 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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钢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。

5. 标记

在下列位置，应每隔不超过20m，提供并固定标记牌。

a. 在地下保护管露出建筑物外墙处，在墙上离地面300mm处固定一长方形铜牌。这块牌上刻有指向下的箭标并有如下字样“下面有控制电缆”、

b. 在保护管露出建筑物处保护管的上方有一标记，上面有指示电缆铺设的方向的箭头还有“控制电缆”等字样，在这块标记的光滑的位置上刻有离开下标记的距离。这块牌用螺丝固定于混凝土块上

c. 在保护管变换方向处，两块与上述的相仿的标记，箭头指向保护管的走向，并刻上以米为单位的铜牌之间的距离。

d. 在紧靠地下保护管的路线处于道路下或平行于道路时，在道路镶边石上固定标记，上面刻有保护管铺设的方向，以米表示的到下一个标记的距离，保护管离开镶边石线的距离，并标明管线的用途。

6. 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℃，应先加热然后再弯。

8.11 电缆桥架

1. 总论

电缆桥架应平行于建筑物的主要线条，桥架为不锈钢304材质。

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。

2. 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。

3. 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。

4. 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：

a. 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。

b. 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。

c. 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。

d. 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。

9　电气设备一般技术规定

9.1 总则

本章规定了承包人所提供设备的一般技术规定。

除在特殊技术规定有其他规定外，设备的所有零件和部件应符合本标书的一般技术规定。承包人应提供业主认为需要的设备制造商的厂名、设备产地及其设备性能、测试报告和其它重要资料。业主有权拒绝不符合本标书规定的任何一种设备，承包人应在无追加费用的条件下为业主更换这些设备。

承包人应负责设备的设计、制造、供应、安装、调试、试运行和交付使用并对此负责。所有设备应是新颖、安全、可靠的。承包人应具有完整的质量认证体系。并应提供ISO9000系列质量认证证书。

所有设备的供货均应进行质量评定，做好自检试验记录。由业主会同有关单位进行检验和评定。评定标准由承包人提出，报业主认可。质量评定报告至少应包括出厂试验报告、电气试验报告。报告结果均应符合相应国家标准的规定，并获得中华人民共和国权威部门认可。

承包人需根据招标文件、图纸及现场实际情况采购合适的设备，如若采购的设备需对土建、配电或控制系统等进行改造，由此产生的相应费用由承包人承担。

9.1.1　范围

本章节规定了主要电气设备的技术要求。承包人应负责所有设备的供货、产品设计、制造、安装、调试、试验及试运转和交付使用，包括但不限于如下内容：

- 10kV开关柜（包括10kV封闭母线桥、负荷开关柜）
- 低压开关柜
- 有源滤波装置
- 10/0.4kV变压器（包括0.4kV密集型母线槽）
- 动力配电柜（箱）
- 检修电源箱
- 设备控制柜（箱）
- 设备接线盒、按钮箱
- 电缆（包括动力、控制、水下电缆等）
- 电缆接线盒
- 电缆桥架、电缆支架、穿线管、电缆密封件
- 各设备的接地等

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，承包人有责任向有关承包人索取相应的接口资料，并相应提供本合同范围内接口设备的资料及文件，以便协调、完成各设备的接口工作。

- 厂区照明系统的供货及安装
- 构筑物防雷、接地保护系统的供货及安装
- 土建施工时预埋的管配件、预留孔
- 属其他合同范围内的供货及安装。

1）本标段与供电外线工程的分界面：

以外线电源在进线开关柜的电缆终端为设计分界，电缆终端污水厂的一侧为本工程电气范围，承包人应负责与外线工程、供电公司的协调和对接。

9.1.2 总的要求

承包人应满足（且不限于）以下内容：

1） 本文件为主要技术要求，不应作为完整的详细要求。承包人除保证符合本文件的要求以外，还应补充本技术文件中未描述的，且为能保证设备正常有效运行所需要的详细说明，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。对本技术文件内的电气设备清单或图纸中未列出、未说明的设备，而为使整套系统满足本技术文件要求有效运行的部分，承包人应予补充并详细说明，所补充的部分也必须列入设备清单表，并包含在设备总价内。

2） 承包人应按本技术文件的要求完成本工程所需部分设备的设计、制造、供应、运输、仓储、安装指导、培训、单机调试、系统联合调试、试运行、验收及售后服务等工作，并按上述顺序移交所需的资料。

3） 承包人提供的所有设备、材料应是新颖、安全、可靠的，并且必须是为本工程生产的全新产品，任何已使用过的产品均将被拒收。

4） 各制造商、供货商、安装公司之间的界面、接口以及配合工作，由承包人统一协调，确保所有设备、系统的完整性。

5） 承包人应配合完成土建标段标段以及其他有关方面的技术协调，承包人应在土建施工前，对土建预留孔洞、预埋管件、承载等进行复核，确保所有相关的土建工程能够满足设备的安装和管线的敷设。如果发生争议，应由建设方裁决，各方都应遵守，并不得借此要求增加费用或延长工期。

6） 提供出产品的主要结构特征、主要技术参数。主要元器件采用的型号应优先与施工图一致，当不一致时，技术性能不应低于图纸要求，且应注明生产厂家、型号、规格、数量主要元件及材料的品牌、产地说明。

7) 所有设备的供货均应进行质量评定，做好自检试验记录。由建设方会同有关单位进行检验和评定。评定标准由承包人提出，报建设方批准。质量评定报告至少应包括出厂试验报告、电气试验报告。报告结果均应符合相应国家标准的规定，并获得中华人民共和国权威部门认可。1KV及以下低压电气设备应具有国家强制产品“3C”认证，消防电气设备应具有消防“3C”认证。

8) 承包人应对所涉及的专利承担责任，并负责保护建设方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、诉讼和费用均与建设方无关。

9) 承包人应提供设备的所有的技术文件、图纸（一次接线图、二次接线和原理图、端子排图、盘面布置图、安装图、控制逻辑图和通讯系统图等）及相应电子文档（CAD版本），所有的技术文件和图纸应为中文。

10) “*”承包人提供的设备除应满足本技术条款、国家国际设计制造验收规范外，尚需符合当地供电、环保、消防、劳动和安全、计量技术监督等管理部门提出的规范标准要求。若不能满足，需采取相关技术措施，并不得增加费用。

11) 承包人应根据工程需要，服从建设单位、设计单位、监理单位、供电公司或其他管理部门组织召开的设计联络会或以其他形式需要解决的设计制造中的问题，所发生的会务费用应包括在投标总价内。

12) 本技术文件中所列出的设备应能够满足设备及系统安全有效地运行所需要的部件、配件、元器件、

软件、专用工具、专用仪器仪表和附件等，并且其价格已包含在设备总价内。如果承包人认为其设备无需备品、备件、专用工具，应以书面形式说明。

9.1.3 标准和法规

承包人所提供的所有设备和材料都应符合投标截止日一个月前的最新的IEC和GB有关标准的有效版本。承包人还应保证工程在各方面都符合中华人民共和国的有关法规和规定的要求。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。

投标人使用的标准如果在本技术规定中没有规定，应对其进行说明。当所用的标准和实施规则等效于或优于技术规定的要求时，该标准才可能为业主接受，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。

9.1.4 提交资料

- 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。

签约后按标书规定要求提交一级图纸

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。
- 开关柜、变压器、控制柜等的电缆沟及基础布置和尺寸。
- 开关柜、变压器、控制柜等的正常运行时的发热量。
- 电缆载流量表（包括直埋和明敷12℃、16℃、20℃、25℃、28℃、30℃、32℃、35℃、40℃地温、气温时的载流量）
- 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。

之后按标书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及产品说明书
- 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。
- 业主和监理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。

2) 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

3) 交付使用时

- 本合同范围内的所有电气设备安装后的竣工详图
- 业主要求的竣工阶段的各种设计计算资料（包括涉及专利）
- 设备规范及数据表
- 所有型式试验报告、现场试验及调试报告、验收等竣工资料
- 设备的培训手册、操作说明、维修手册
- 最终的设计报告。该报告应综合性地介绍合同中各项的技术指标、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。
- 主要标准及通用产品的样本
- 以上所有资料的电子文件（CAD图纸、联系单、变更单、传真、会议纪要等）

 施工组织设计，至少要包括以下内容：

 工程概况、施工方案（包括施工方法和安装工序安排、技术交底内容）、施工组织（包括机构、人员配备）、平面布置（包括施工现场各种设施的分布、临时设施、材料堆放等）、工程进度计划和施工网络图、质量控制和安全文明施工措施等。

 以上所有图纸及文件都应符合“竣工”状况，该竣工资料应符合市档案局的有关规定并应通过其验收

9.1.5 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

9.1.6 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检查管理至颁发验收证。
- 由承包人推荐的制造商应提供所有电气设备的型式试验报告。

“*”高压开关柜、低压开关柜、母线槽、变压器、MCC开关柜、动力配电柜（箱）、设备配套控制柜（箱）的制造商（全进口设备除外）必须具有产品通过国家权威部门鉴定或委托鉴定的证书和上述权威部门颁发的生产许可证。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应具有国家强制产品 “3C”认证，消防电气设备应具有消防“3C”认证。

所有设备的供货均应进行质量评定，做好自检试验记录。由业主或业主代表、监理工程师会同有关单位进行检验和评定，评定标准由承包人提出，报业主和监理工程师批准。质量评定报告至少应包括出厂试验报告、电气试验报告。报告结果均应符合相应国家标准的规定，并获得中华人民共和国权威部门认可。

所有提交给业主的设计包括一切必须的以及有关的注解、计算及图纸使业主和监理工程师对设备有全面了解，在正式提交前，有关的细节应由承包人负责校对完整无缺。

9.1.7 设备的一致性

在整个工程设计、安装和施工期间，除非另有规定，柜（箱）内的断路器、变频器、软起动器、SPD、仪表及其他装置制造应保持一致性，同类设备内的元器件应采用同一公司同一品牌同一系列的产品。

安装在配电室、控制室的电气设备，设备内、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，不同类型的电气设备涂层颜色应一致，颜色应提交业主同意。

成排布置的柜（箱），柜（箱）体高度、深度应一致。

9.1.8 电气设备的防潮防腐要求

1) 承包人应考虑到污水厂具有强腐蚀性气体（H_2S）的环境，对电气设备的设计、制造和安装要作特殊的防潮防腐处理以适应上述的恶劣工作环境，电气设备的防腐等级应满足现场环境要求，确保电气设备耐潮湿耐腐蚀并能在本工程现场环境中可靠运行不小于30年（熔断器、避雷器等损耗件除外，但应提供5年的备品备件）。

2) 除标书及其附图中特殊要求的以外，电气设备外壳防护等级：户外采用户外型IP65，各建筑物功能房间内户内型IP44，接线盒防护等级为户内型IP65，浸入水中的电气设备防护等级应为IP68。户外安装的电气设备支架、紧固件等均采用优质不锈钢304材质。

每台高、低压开关柜、MCC开关柜、电气控制柜（箱）、动力配电柜（箱）、设备控制柜（箱）、电源检修箱内均设置根据湿度传感器自动开停的防冷凝加热器，并设指示灯指示其运行状态。

每台低压开关柜内装设智能除湿机，除湿装置需采用一体化设计的外形结构，一体式安装支架，模块化设计，可拆卸滤网和模块化风扇，时显示柜内的温湿度及设备各类参数

主要技术参数：

额定电压 AC220V/50Hz （35℃/85%RH）

额定功率 30W 除湿量350ML/24h(尺寸150x45x100mm）

额定功率 60W 除湿量400ML/24h(尺寸205x66x123mm）

使用环境 -30℃～70℃RH1%～RH99%

外壳材质 阻燃ABS+PC

湿度检测精度 ±5%RH

温度检测精度 ±1℃

除湿工作温度范围 +0℃～70℃

数据远传方式 RS485，Modbus通讯协议，湿温度传感器 数字式免校准（内置）

功能要求：

（1）自动/测试除湿功能

智能除湿装置根据需要可以通过自动/手动工作模式转换。在自动模式下，除湿装置将在温湿度控制条件下运行，并根据湿度情况自动实现温湿度最佳调节。在手动模式下，除湿装置将不受环境湿度控制，始终处于运行状态。

（2）安装方式及参数设定功能

智能除湿装置柜内固定安装也可以面板式开孔安装，减小内部空间占用，且前面板上必须配有功能及参数设定按钮，以便用户在现场观测和设置工作模式及修改运行参数。

（3）故障自检及报警功能

装置对内部重要报警部件，如半导体制冷片，风机，传感器等进行检测，如有失效，故障指示灯亮，并报警。

（4）高温停机低温除霜功能

当柜内温度超过65℃时，智能除湿装置启动保护功能，自动停止工作；当装置结霜后自动启动化霜功能，保证低温下正除湿。

（5）风扇模块化功能

内置风扇模块化，卡扣式拆卸，以方便在现场进行清理和作为常用易损件的更换。

（6）扩展低温加热控制功能

支持加热输出控制功能，控制无源节点外接加热片，在低温高湿的环境条件下，驱动加热片工作，提高空气的容湿能力，解决低温高湿环境下的冷凝除湿效果。

（7）三防保护处理及防尘处理

智能除湿装置内印刷线路板，接插件，电源等部件应进行防潮，防盐雾，防霉菌的三防处理。智能除湿装置在进风口处应带滤网，以防止外部粉尘和异物的进入，并且滤网可以卡扣式拆卸以方便现场清理更换和维护

（8）“*”安装在户外的电气控制箱（屏、柜）、配电箱（屏、柜）均要求加装遮阳罩，所有遮阳罩的形式和材质应征得业主的统一，采用的遮阳罩应保证一定强度，在10年内应无老化、发脆、开裂和变形等现象，否则业主将要求本标承包人予以免费更换。

(1) 电气设备安装在配电室、控制室内时，外壳采用优质薄钢板结构或覆铝锌板，内、外应采用环氧树脂粉末喷涂；安装在配电室、控制室以外（无论在户内还是在户外）时，动力配电柜（箱）、控制柜（箱）外壳均采用优质不锈钢304，按钮箱、检修电源箱外壳采用采用优质不锈钢304材料或进口聚碳酸酯材料。不论采用何种材质，材质的供货单、发标和材料成分分析报告，制造前和制造后，业主要对材料进行抽样化验，如材料成份不符合相关标准的要求，则作为不合格产品拒收。

(2) 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糟中，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。

(3) 户外安装的柜（箱）顶应设计装有泻雨斜顶帽。

(4) 立柱安装的或挂壁式箱体，外部电缆应从箱体底部或上部电缆孔引入，各个电缆孔应装电缆密封弹性接头，其尺寸规格应和现场敷设的电缆直径配套，以保证电缆引入密封。通过门密封和电缆密封措施，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。

(5) 门锁要采用防腐蚀材料并有收紧装置。

(6) 电缆引入落地式柜内，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或电缆桥架从柜底引入。柜体底部要加全密封的底封板，底部应配有电缆密封接头（同第4条要求，但柜内拼紧）。当柜下设有电缆沟（或孔洞时），应落地安装在10#槽钢基础上，户内高出地坪50~100mm，户外应高出地坪200mm；当柜下无电缆沟时，应采用10#槽钢制作成高出地坪200mm~300mm的台架基础安装，且应满足的电缆弯曲半径。

(7) 立柱安装、支架安装所用的立柱、支架、撑架材料都应用优质不锈钢304材质。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。

3) 柜内电器元件都应该为湿热带环境下的产品即TH型或三防型产品（防潮、防霉、防虫）。

4) “*”所有开关柜、电气配电箱、控制柜（屏、箱）必须能满足当地最热环境条件下、在设计安装地点（室内或室外）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当地的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的连续运行（包括各种电气元器件、变频器、软起动器等）和增加遮阳装置等方法。否则承包人承担一切改造费用直至设备满足设计要求。

5) 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，以免钢制零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。

6) 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。

9.1.9 电气设备的防雷

1、本工程的电气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，产品应采用模块化设计，全无电弧外泄。

(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Uc：≥400VAC

雷电冲击电流：20kA(10/350μs)， 100kA（8/20μs）

电压保护级别：≤2kV

响应时间：≤25ns（三相五线为1μs）

(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Uc：≥400VAC

雷电冲击电流：60KA(8/20μs)

电压保护级别：≤2kV

响应时间：≤25ns（三相五线为1μs）

(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Uc：≥400VAC

雷电冲击电流：40KA(8/20μs)

电压保护级别：≤0.9kV

响应时间：≤25ns（三相五线为1μs）

(4) 10/0.4kV变压器低压侧第一级电源设置的防雷器的保护参数应符合如下要求：

最大持续工作电压Uc：≥400VAC

雷电冲击电流：25kA(10/350μs)

电压保护级别：≤1.8kV

响应时间：≤100ns

2、以上要求为一般要求，承包人应根据所选用设备的特殊要求，提供和安装适当的防雷器，确保系统正常运行的前提下，能够承受预期的过电压和冲击电流，并完善的保护各开关柜、控制箱/柜内的电气元器

件和电子设备。另外，对于安装在户外的雷电保护装置，承包人应提供IP65的保护箱。在开关柜、控制箱/柜、配电箱/柜等内安装避雷器的人员必须具有避雷器专业安装证书，电涌保护器的电源侧应配套安装后备保护器，不得采用断路器或熔断器保护。

3、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。防雷器联接的线缆截面、安装方式应满足国家标准GB50343中相关的章节要求。

9.1.10 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的助手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（且符合现行有效规范的型式试验）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. 在每台开关柜、控制柜、变压器最终试验和试运转以前，承包人要提供安装完善的证书。

9.1.11 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。

9.1.12 现场条件

1. 电源

由于本工程还未获得电业部门的审批意见，暂定电源情况如下：本工程拟申请2回路10kV电源电缆进线，1用1备，互为备用。业主有权利根据电业部门的审批意见进行调整，承包人有义务配合业主进行相关调整，且不增加费用。

“*”承包人应完成本工程与供电部门之间的沟通、协调、图纸审查等全流程工作，对供电部门的提出

要求（包括且不限于图纸修改），应采取相关的技术措施修改、调整，直至本工程安全送电、供电部门验收通过，并不得因此为由增加费用。

2. 接地

污水厂10kV系统接地方式待电业部门明确，0.4kV系统采用TN-S制接地系统。承包人应保证本工程各建构筑物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。

3. 如果承包人提供的设备不适应标书中提供的布置图的土建条件，业主将不予接受。

9.1.13 合同及附图中使用的主要符号及单位

符号

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	cosϕ	功率因数
AC	交流	DC	直流
HV	高压	LV	低压

5. 电气系统参数标称值

高压系统：	电压	10kV	AC	频率	50Hz
低压系统：	电压	380V/220V	AC	频率	50Hz
控制系统：	高压控制系统电压	110V	DC		
	低压控制系统电压	220V	AC	频率	50Hz

6. 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。颜色应按照IEC和GB标准，L1、L2、L3相分别为黄、绿、红色，中性线为淡兰色，接地线为黄/绿双色。

9.1.14 电气设备的基本要求

a. 电器的额定电压应与所在回路的标称电压相一致。

b. 电器的额定电流不应小于所在回路的计算电流。

c. 电器的额定频率应与所在回路的频率相适应。

d. 电器应适应所在场所的环境条件。

e. 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。

f. 为了维护、测试、检修及安全需要，应装隔离电器。

g. 隔离电器应能将所在回路与带电部分有效隔离，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。

h. 应采用同时断开所有极的开关作隔离电器。

i. 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。

j. 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。

k. 1KV及以下低压电气设备均应具有国家强制产品认证“3C认证”。

9.2 10kV开关柜

9.2.1 范围

本章节涉及到本技术规定10kV空气绝缘中置可移开式高压开关柜及辅助柜、10kV空气绝缘负荷开关柜的设计、制造、供应、安装、试验及试运转的总要求。

9.2.2 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。

GB1207《电磁式电压互感器》
GB1208《电流互感器》
GB1984《交流高压断路器》
GB1985《交流高压隔离开关和接地开关》
GB3906《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》
GB/T 7261《继电器及装置基本试验方法》
GB/T 11022《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
GB11032《交流无间隙金属氧化物避雷器》
GB50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》
GB50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》
GB50171《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《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标书的要求时，该标准才可能为工程师接受，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。

除上述标准外，低压电气设备必须是有国家实施强制性认证，必须具备“3C认证”的认证书。

9.2.3 提交

按照标书有关章节的要求和批准前，提交业主所提出的澄清问题。

9.2.4 空气绝缘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并且要符合工程当地供电部门的要求。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，中置滑架式，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或覆铝锌板结构，优质薄钢板结构厚度不小于2.5mm，覆铝锌板结构厚度不小于2.0mm，型钢支架，以铆钉及螺栓拼合成坚固的一体。

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。手车式断路器或接触器开断时，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

断路器和接触器可以手车分离，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，故高配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，可替代断路器或接触器将试验车插入。

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。

9.2.5 空气绝缘负荷开关柜的总体结构

空气绝缘负荷开关柜按系统电压12kV设计，开关柜工频耐压不小于42kV1min，冲击耐受电压不小于75kV峰值。负荷开关柜应是全封闭型，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或覆铝锌板结构，优质薄钢板结构厚度不小于2.5mm，覆铝锌板结构厚度不小于2.0mm，型钢支架，以铆钉及螺栓拼合成坚固的一体。负荷开关柜的设计和结构应符合IEC和GB标准。负荷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，负荷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。

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。

负荷开关柜必须设有机械或电气的联锁装置，与所对应的变压器柜门连锁。若发生10kV负荷开关未断开时有人打开变压器柜门的情况，负荷开关应能可靠动作于跳闸。

柜门的接地采用铜编织带的软连接。

9.2.6 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。

9.2.7 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。

9.2.8 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1.5 mm^{2}的多股铜导线，绝缘等级为0.75kV。

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。

9.2.9 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。

所有设备应备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. 断路器

真空断路器采用原装进口或合资品牌。断路器免检修年限不小于20年。断路器采用真空型符合IEC56，形式和额定容量值相同的断路器可互换使用，断路器要求内接闭锁器可防止误操作，并且可装钥匙锁。

不允许断路器闭合时推进或拉出，只有在工作或试验位置断路器才能合闸。采用模块化弹簧操作机构，并具有机械防跳功能；极柱要求固封浇注。采用进口真空灭弧室，并提供报关单。

断路器备有电动弹簧储能合闸操作机构，即备有伺服电动机，当断路器开断或闭合瞬间，重新储能。

断路器应在面板上装有计数器。断路器工作寿命(机械寿命)不小于3万次，短路电流31.5kA，满容量短路电流开断次数不少于50次。

断路器应提供以下显示器和控制器：

- 断路器开断及闭合状态的机械显示，开断及闭合位置应确实地驱动。
- 伺服电动机储能状态的机械显示，可显示储能与否。
- 就地手动弹簧释放装置。
- 手操紧急弹簧储能装置。
- 采用伺服电动机进行储能，面板上按钮操作。
- 采用就地机械按钮代替电动合闸线圈。
- 面板上装有机械跳闸按钮
- 带有远距离释放装置
- 手动的缓动合闸手柄供维修时慢速合闸断路器时用。
- 带有不少于12个备用辅助触点。
- 断路器内部设有“防跳”装置
- 由于本工程还未获得电业部门的审批意见，暂定操作电源情况如下：合闸及跳闸机构的电源电压为直流220V。储能电机电压为直流220V。业主有权利根据电业部门的审批意见进行调整，承包人有义务配合业主进行相关调整，且不增加费用。

断路器在正常时或故障时的操作中根据相应规范或标准要求不宜出现操作过电压。若可能出现操作过电压，则供货商应提供防止内部操作过电压的氧化锌浪涌抑制装置，把内部操作过电压限制在允许的范围内。

2. 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。

3. 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。

接地开关与带电显示装置联锁。

4. 负荷开关

真空负荷开关为框架结构，结构紧凑，集成了隔离开关、负荷开关、熔断器、接地开关为一体。

隔离开关为直动式，开关分闸后具有明显隔离断口。

隔离开关、负荷开关分合顺序有可靠的机械程序保证。合闸操作时，隔离开关先合闸后负荷开关才合闸，分闸操作时，负荷开关先分闸隔离开关才分闸。

负荷开关与接地开关之间有机械联锁防止误操作，只有在负荷开关分闸时，才容许接地开关操作。当接地开关合闸的同时，与接地开关联动的安全隔板自动将带电的静触头封闭，以保证检修或更换熔断器操作人员安全。

负荷开关附有门锁，可方便地将开关柜门与开关联锁，当柜门打开或柜门门锁未锁好时，负荷开关不能操作，当接地开关未合闸时，柜门不能打开。

负荷开关可手动和电动操作。

应有负荷开关、接地开关的机械位置指示器，熔断器熔断机械指示。必须与所接的10/0.4kV变压器门连锁，保证不会发生带电打开变压器室门和护网的情况发生。

5. 带电显示器和避雷器

每台柜内均须装设高压带电显示装置，分别显示高压三相带电状态。

6. 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。

9.2.10 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标准的有关要求进行设计及选用，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 按当地电业部门要求提供

馈电回路 10VA，0.5级/10VA，5P10

2. 零序电流互感器

电流互感器应按IEC185标准的有关要求进行设计及选用，并考虑到每个装置的特殊要求。

采用全封闭结构、环氧树脂真空浇注形式的零序电流互感器，电缆安装型。

零序电流互感器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 5VA，5P15

零序电流互感器除满足以上要求外，还需征得当地电业部门的同意，由于供电部门的意见发生的整改，费用由承包人承担。

3. 电压互感器

电压互感器应按IEC186标准的有关要求进行设计及选用，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，插拔式，电压互感器初级采用隔离开关，内置高压熔断器保护。

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Un长期运行和1.9倍Un运行8小时。

4. 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，各项技术指标须满足IEC标准。

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。微机型继电器的保护功能必须独立工作，同时可以通过MODBUS通讯规约与PLC或电力后台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：

(1) 辅助电源为直流110V，且可短时间中断30ms后正常工作。

(2) 安装在开关柜上，所有显示、监控可在就地完成，也可在PLC上监视。

(3) 友好人机界面，LCD全中文显示。汉字显示保护整定菜单。

(4) 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、瓦斯保护等。每一种保护均可单独投入切除。

(5) 测量功能：可测量三相电流、零序电流、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度等。当测量输入和保护输入不能分开接口时，应在柜内设单独的综合测量装置，保证其测量精度。

(6) 监视功能：可以检测断路器开/闭合时间，具有断路器失灵保护，断路器回路监视，及对断路器状态进行监视。

(7) 用户可编程保护方案逻辑：继电器带可扩展I/O接口，保护方案具有逻辑编程功能。开关量输入/输出可用户编程和自定义，LED指示灯也可用户编程。开关量输入/输出分别提供12路/8路，保护和控制应采用不同的出口继电器。输入均采取隔离措施，实现高抗干扰性。输入可启动电压可用户设置。

(8) 主要保护的采样速率应不少于32点/周波。

(9) 保存至少30个故障记录（故障相，保护动作，故障时间）、事故录波分析功能(最多储存100个,最长可达20秒)和不少于500个带时标的事件记录。

(10) 在外部电源故障或失电时，装置的设定参数及状态数据、实时时钟信号及其他主要动作信号不应丢失，并能在外部电源恢复时，恢复其正常功能，重新正确显示并输出。

(11) 硬件和软件自诊断功能。具有开机自检和连续在线自检功能，装置中任一元件损坏，不应造成保护误动作，且能发出装置异常信号。

(12) 应具有可靠的硬件闭锁功能，以保证在任何情况下不误动，只有在发生故障，保护装置启动时才允许开放跳闸回路。

(13) 开放式标准通讯规约为MODBUS，通讯接口为RS485。

(14) 高可靠性：具有32位微处理器，内部处理回路和外部测量，控制和直流电源回路独立。在产品设计上应考虑电磁兼容性，具有较强的抗干扰能力。

(15) 事故跳闸、保护装置继保故障、控制和控制电源状态等信号采用无源接点引至端子排，并引至监控系统。

(16) 保护出口应按DL/T 5136设置自保持装置，尚应满足当地供电部门管理具体要求。

5. 弧光保护装置

弧光保护装置选用原装进口品牌。

（1）功能要求

弧光保护装置用具备保护、控制、通信、故障录波等功能，用于弧光故障的迅速切除，避免故障时产生的电弧光对人员和设备造成危害。装置由弧光保护主机、光纤、弧光探头（传感器）等组成，应满足GB/T14598的规定。

在每段10kV开关柜内设置专用电弧光母线保护，每个开关柜的母线室、断路器室、电缆室、各装设1个电弧光探头，其中母线室可选用弧光光纤传感器，电缆室、断路器室选用弧光点传感器。为了避免弧光事故扩大，馈线回路出线弧光故障时应联跳本柜断路器，不得越级跳闸。

（2）一般技术条件：

EMC测试：满足EN60255-26:2009

弧光保护继电器认证：CSA， UL，CE，ABS，DNV

装置电源满足如下通用和低直流电压要求：

-通用: 20 VA, 100 to 240 Vac (+10%, -15%) 50/60 Hz,

8 W, 110 to 250 Vdc (+10%, -20%)

-低电压: 4 W, 14 to 48 Vdc (+10%, -20%)

跳闸灵敏度可调: 1 to 9 (对应 to 9 to 25 klux)

跳闸时间设置: 0 to 20,000 ms (0.8 ms 最小动作时间)

（3）电弧光保护装置的组成和技术要求如下：

a)弧光保护主单元：

为满足弧光保护的快速可靠性，装置应采用一体化设计，内置集成电源模块、电流采集模块、弧光采集模块及I/O模块，可实现直接采集直接控制方式，以节省大量信号处理和设备间信号传输及交换的时间。

直接接收来自弧光传感器的电信号；

集成电流模块单元，具有CT监视功能，支持选配电流抑制功能，同时具有后备过流保护功能；

应具有断路器失灵保护功能；

适合不同的接线及运行方式；

弧光保护主单元具备指示故障定位功能；

弧光保护主单元采用冗余的IGBT高速大容量固态出口继电器，直接输出到断路器跳闸回路；当微机保护失效，比如重启时发生弧光故障，其备用固态跳闸回路仍能可靠动作。

无需开孔柜内安装，提供方便快捷的壁挂式或DIN导轨安装，自动配置、自动校准传感器无需额外的软件设置；

b)电弧光保护装置的动作出口时间不大于1ms；

c)电弧光保护装置应具有故障定位功能，能够判别发生弧光的具体位置。具有完善的自检功能，能够对整个系统（包括传感器及连接线）进行在线自检，自检异常发出告警信号。

传感器本身应具有LED指示功能，能够指示正常运行状态和弧光事故跳闸状态；

d) 电弧光保护装置应有跳闸出口继电器或后备出口继电器

e)电弧光保护装置电源按工程实际配置；

f) 电弧光保护装置弧光动作强度可由用户整定，可根据现场背景光源情况测定并推荐弧光动作强度整定值；

g)电弧光母线保护装置必须通过国网电力科学院的检测；

h)主单元具备RS485通讯功能；

i）主单元应具备事件记录功能和故障录波功能，可最多存储1000条事件记录；

j)电弧光保护装置应具备跳闸回路监视功能，能够指示外部跳闸回路故障。

k)电弧光保护主单元支持USB连接电脑功能，可连接电脑修改参数配置和查询事件记录。

9.2.11 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：

(1)功能单元控制开关。

(2)就地遥控选择开关。

(3)故障复回按钮

(4)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。

(5)设置端子排，使低压小母线联成一体。端子应适合柜间分隔。

9.2.12 高压开关柜的辅助屏

高压开关柜的辅助屏主要包括交流屏（动力配电柜）、静态模拟屏等。

辅助屏放置在控制室内，提供交流辅助电源、直流操作电源等功能，辅助屏在外形尺寸、外观型式、涂层颜色、安装方式等方面要求统一，且涂层颜色等应与低压柜统一。均为落地安装的柜式开关屏，屏正面需装设玻璃门。辅助屏为单排布置。计量屏应得到当地电业部门的认可。

交流屏二路电源引自380/220V低压配电柜，屏内要求装设二路电源的自动投切装置，保证供电不间断。

辅助屏结构要求、元器件及试验、资料提供等要求同低压开关柜，见低压开关柜相应章节。

模拟屏采用铝合金壁挂式，带UPS(30分钟)。满足GB1958形状和检测规定，屏架采用银白色铝合金，各零件连接，装配做到牢固可靠，屏架外观涂抹平整，不反光，色泽一致，无气孔，砂眼、裂纹等现象。面板为活动型、镶嵌式模块，规格25mm×25mm，颜色为国际流行灰色。马赛克表面颜色做到均匀一致，无反光、缩瘪、伤痕。模拟屏线条均采用LED发光显示，母线宽8mm，子线宽4mm。出线字、编号采用机械雕刻，字体为楷体，颜色为黑色。

9.3 变压器

9.3.1 范围

该章节涉及到本合同变压器的设计、制造、供应、安装、试验及试运转的总要求。

9.3.2 参考标准

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。

GB311.1	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T311.2	高压输变电设备的绝缘配合使用导则
GB50169	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
GB1094.1	电力变压器 第1部分 总则
GB1094.2	电力变压器 第2部分 温升
GB1094.3	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	电力变压器 第5部分：承受短路的能力
GB/T1094.10	电力变压器 第10部分：声级测定
GB1094.11	干式电力变压器
GB20052	电力变压器能效限定值及能效等级
CECS115	干式电力变压器选用、验收、运行和维护规程
IEC60726	干式电力变压器
IEC60076	电力变压器
GB50150	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB50169	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
JB/T 9662-1999	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

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标书的要求时，该标准才可能为工程师接受，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。

除上述标准外，低压电气设备必须是有国家实施强制性认证，必须具备“3C认证”的认证书。

9.3.3 提交

在批准前按照标书有关章节的要求提交业主所提出的需承包人澄清的问题。

9.3.4 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标书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±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H级125K（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℃

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

变压器应安装在通风的优质钢板保护外壳内，防护等级不低于IP31，通风孔局部IP2X。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。

变压器应有在带电状态使罩壳门闭锁的装置，并提供无源干接点在罩壳门强行开启时跳闸电源断路器。

(3) 变压器铁心

铁变压器铁心选用优质非晶合金材料制造，采用平面卷铁心结构，铁心表面采用特殊树脂密封，以防水、防锈。降低空载损耗和空载电流。最低绝缘等级为H级，对变压器提供最佳的性能特性。进口材料需提供原产地证明和海关报关单。

变压器铁心和金属件均应可靠接地(铁轭螺杆除外)和防腐蚀的保护层。接地装置应有防锈镀层，并附有明显的接地标志。

(4) 绕组和绝缘

绕组设计应使电流和温度沿绕组均匀分布，并使绕组在雷电冲击全波试验时得到最佳的电位分布。绕组的设计和装配采用高质量的导电体和绝缘材料以提供最佳运行特性，高压线圈采用优质铜导线绕制，低压线圈均采用铜箔绕制，绕组与铁心间装有弹性衬垫，以降低噪声，并按GB311标准进行试验。

绕组应能承受短路、过载和过电压而不发生局部过热，并应消除绕组中的电场集中现象，局部放电水平应满足有关标准。高压和低压绕组的中间不应有接头，所有连接点的绝缘和机械支持能承受在运行时或运输途中由于短路电流或其它瞬态条件产生的机械应力，初、次级线绕组按GB311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H级。

线圈采用缠绕玻璃纤维丝加强、树脂包封绝缘形式。

(5) 冷却系统

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，变压器为满足变压器的过载要求，变压器要求配有一套带风机的通风冷却系统，使变压器在环境温度30℃时，长期过载能力不小于额定容量的30%，冷却系统的风机电源电压应为交流单相220V。

变压器应同时配有微电子温度监测装置及膨胀式温控器，配置温度报警和跳闸的无源输出触点，并带有MODBUS规约通讯接口，将变压器绕组温度等信号以及报警信号等传输至PLC或电力监控系统。

温度测控仪应显示变压器线圈温度，并根据温度自动控制低噪音轴流风机的开启和关闭。温度测控仪面板上同时设有轴流风机的手动启停按钮，可手动控制轴流风机的开停。

温控器和风机电源为AC 220V，交流电源直接取自柜内变压器的低压侧，熔断器保护（65kA）。

(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2.5mm² 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。

温控器预留通讯接口RS485及无源干触点将温度和超温报警、跳闸、温控器故障等信号传输至监控系统。通讯接口应支持MODBUS RTU等通讯协议，承包人应提供通讯模件及全部通讯附件。承包人应配合监控系统承包人共同完成两系统间的通讯连接，并按照监控系统的通讯格式要求提供通讯点清单。

(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的零件和附件。

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

2) 型式试验

3年内已鉴定过的型式试验(且符合现行有效规范的型式试验)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%Uh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，若超过标书规定值时，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标书的规定值。

(2) 阻抗电压偏离规定值的5%以上。

(3) 温升超过规定值。

4) 能效等级

变压器的空载损耗和负载损耗值均应满足GB 20052要求的2级能效规定。

9.4 低压开关柜、MCC柜和母线槽

9.4.1 范围

本章节涉及到本工程低压开关柜、MCC柜和母线槽的设计、制造、供应、安装、调试、试验及试运转的总要求。低压开关柜、MCC开关柜改造的设计、制造、供应、安装、试验及试运转的总要求。

9.4.2 参考标准

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。

GB7251 《低压成套开关设备和控制设备》
GB7261 《继电器及继电保护装置基本试验方法》
GB/T10233 《低压成套开关设备和电控设备基本试验方法》
GB12668.3《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/T14549 《电能质量：公用电网谐波》
JB/T9661 《低压抽出式成套开关设备》
GB50150 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
GB50168 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》
GB50169 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》
GB50171 《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。

9.4.3 提交

按照标书有关章节的要求和批准前，提交业主所提出的澄清问题。

9.4.4 低压开关柜和MCC柜的总体结构

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

低压开关柜和MCC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。

低压开关柜和MCC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。

低压开关柜和MCC开关柜应固定分隔抽出式结构，并且同类型的开关应具有良好的互换性、通用性。

低压开关柜和MCC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。柜体可前后开门检修。柜体做成易于吊运及易于铲入底部运输的形式。低压开关柜柜内每个装置应连续运行，其防护等级应符合IEC和GB要求的IP44。柜体外形尺寸应符合现有配电室的尺寸位置。所有柜体高

度不大于2200mm，深度不大于1000mm，宽度不大于附图要求尺寸，柜体做成易于吊运及易于铲入底部运输的形式。每个开关柜的主母线室、支母线室、功能单元室和电缆室以及功能单元室之间均应严格分隔，开关柜应通过内部燃弧试验，保证当一个分隔单元发生故障时，电弧不会扩展而影响其它单元，该试验应得到国家权威部门的试验报告确认。

二次插接件的防腐要求，见“电气设备的防潮防腐要求”章节内容。

低压开关柜和MCC开关柜应是覆铝锌钢板/优质薄钢板结构、型钢支架，厚度不小于2mm/2.5mm，以铆钉、螺栓结合成坚固的一体。柜内部零部件尺寸、隔室尺寸实行模数化，每个抽屉单元只能装一个回路。

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。

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. 单母排分段带联络的接线方式：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，采用程序锁和电气联锁；
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。
5. 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。

9.4.5 涂层

每台开关柜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。

9.4.6 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。柜内分支母排额定电流应满足柜内所有出线开关（含备用回路）同时使用的要求。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，接点表面须镀锡处理，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。

低压开关柜和MCC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漆50毫米宽的色带。

色标应涂漆或注入标准绝缘漆。

9.4.7 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0.75kV。

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。

9.4.8 柜内的功能单元

安装在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，主要元器件应采用国际知名品牌。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。

7. 低压万能式断路器(ACB)

低压万能式断路器应按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) 采用手动闭合及分励脱扣器断开。

(3) 断路器保护特性应满足规范要求。

(4) 每台断路器以摇出方式允许在隔离条件下调换、试验及维修。摇出时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。

(6) 断路器具有速断、长延时、短延时保护功能。

(7) 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

1000~1600A	25000次	12000次

(8) 低压万能式断路器的额定极限短路分断能力Icu不小于65kA，额定运行短路分断能力Ics不小于65kA，且须大于该处的短路电流值。

(9) 模块化设计。

(10) 具有带通信接口的微处理器进行保护、控制、信号传输和参数检测的功能。

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) 塑壳断路器应带有隔离功能。

(2) 大于或等于400A的塑壳断路器采用电动分、合闸。

(3) 固定件及接头应适合低压开关柜的箱壳。

(4) “*”断路器具有速断、长延时、短延时保护功能。断路器的脱扣器额定电流应保证整定电流处于脱扣器额定电流范围的中间，电流向上和向下均可有调节裕量，不得使整定电流处于脱扣器额定电流范围的边缘。同时要求整定电流值可调，脱扣器的调节范围为0.4～1.0In。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。

(5) 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	25000次	8000次
160A～250A	25000次	8000次
400A及以上	20000次	5000次

(6) 低压塑壳断路器的额定极限短路分断能力Icu不小于65kA，额定运行短路分断能力Ics不小于65kA。

(7) 用于电动机回路的断路器瞬动倍数应不小于额定电流的12倍。

(8) 断路器应具有分励或失压脱扣，且提供负控遥信的开关辅助接点(常开、无源)一副，接入仪表室内单列的端子上，并贴示用途标签“负控遥信接点”。

(9) 所有断路器应按所供馈线电缆实际载流量进行匹配选择，并考虑夏季高温的降容系数。

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0.7～1.0Ie）。

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10KA，机械寿命不小于20000次，具有短路瞬时，过载延时保护.

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。

接触器

接触器应按IEC和GB标准设计与制造并符合每台开关柜的操作要求。

(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，电气寿命不小于10万次。

(2) 每台接触器装有足够的辅助接点及附件以便其它用途。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 额定的操作电流应不小于起动时的额定操作电流，并能承受电机启动的峰值电流。

(7) 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。

(8) 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。

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±10%.

额定控制电流应不小于起动时的额定操作电流。

变频器

本工程配电间内的变频柜、软启柜须选用国际知名变频器、软启动器制造商的原厂柜，变频柜、软启柜本体与变频器、软启动器须是同一品牌（不接受第三方组装成套，不接受配电柜柜体组装成套）。90KW及以下变频器不低于施耐德ATV630御程系列、ABB ACS880系列、Siemens S120系列、AB PF755系列、丹佛斯FC302系列的产品、三菱电机FR-A800系列、安川电机GA700系列，90KW及以上低谐波变频器不低于施耐德ATV680御程系列、ABB ACS880-37系列、Siemens S150系列、AB PF755低谐波原装柜机、丹佛斯FC302低谐波原装柜机、三菱电机FR-A800系列柜机、安川电机GA700原装柜机的产品，软启动器不低于施耐德ATS480系列、ABB PSTX系列、Siemens 3RW55系列、AB SMC-50、丹佛斯 MCD600、三菱电机MEsoftstart系列的产品。

1)技术要求

变频器在环境温度-5～+45℃,最大相对湿度≤95%(无凝露) 能安全可靠工作；海拔高度≤1000m 不降容使用。

变频器应满足自控系统对信号和通讯的要求。

变频器在额定电压 的±10%范围内可靠工作。

变频器应标配中文面板，并且方便柜门安装。面板可以调整参数，同时可以支持带电热插拔，上载/下载参数；能同时显示变频器母线电压值、 电机电流、变频器输出频率、电机运行方向、变频器的速度给定方式(如自动 /手动方式)、变频器当前状态，能提供包括数字或模拟速度控制键、编程键、启停控制键和全数字键的各种组合的键盘选择。用户也可根据需要改变显示参数。

中文面板应具有实时时钟，可方便查询历史故障的发生时间，以方便分析故障趋势。变频器输出相序可通过参数值的修改进行改变。变频器面板指示灯要求为3 色灯，表示起停、高低报警、高低故障等状态。信号输入端：可编程数字信号输入数目：至少为6个；可编程模拟信号输入数目：不少于2个，(4～20mA/0～10V 可选择)。信号输出端：可编程数字和模拟信号输出数目：2个，(4～20mA/0～10V 可选择);可编程继电器输出数目：3个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。

变频器应能提供 I/0 点的检查与显示功能。

变频器可以提供两种以上的现场总线的适配器，比如Modbus 、ControlNet、 DevicNet 、 EtherNet 、 Profibus DP 等，以满足日后控制系统升级的要求。

内置网页服务器，网络安全等级Achilles2。

变频器应提供1路以上的标准的比例积分微分PID 控制器，当无BAS 控制 时， 可接受传感器的信号，实现局部的自动控制。

为了防止电机意外反向运行，变频器必须具有检测功能和可以选择的禁止 反向运行功能。

变频器要求在不加设额外的仪表的条件下，可显示并记录电机的“总消耗 量 KWH”

和“总运行时间”,方便用户统计有关数据，进一步优化各项参数。

为安全考虑，变频器必须具有禁止自起动功能。当电源失电自行恢复时， 即使变频器的起动输入信号仍然存在，变频器也不许运行。

为了防止非法或意外的变频器参数访问及修改操作，变频器必须提供软件密码锁功能。在需要的时候，可以设置密码；仅当输入正确的密码后，才可操 作变频器。

变频器能够启动正在旋转的电机，以防止对电机和机械产生冲击。

2)变频器及控制原理

(1)变频器应采用微处理器控制。变频器要求采用无传感器矢量控制方式， 变频器应采用具有现代先进技术水平的绝缘栅双极型晶体管(IGBT)作为功率输出 器件，能确保产生优于传统的PWM 控制的波形，要求变频器在50Hz 运行时，能输出完美波形380V 电压。

(2)变频器必须能输出优质的正弦波电机电流，标配内置直流电抗器，输出 dudt 滤波器以抑制谐波及反射波，使电机在变频器控制下运行不能给电机运行带 来负面的影响。

(3)变频器必须具有母线电压自整定功能。除以上述对电机自整定外，变频 器必须具有电机自整定功能，通过自整定，自动优化电机高级性能参数，以满足 变频器在不同电机不同负载匹配下，都能达到最佳输出，以提高电机的效率，降 低电机噪声，并最大程度上避免由于输入电压不稳、负载变化造成的变频器意外 故障和停机。

(4)变频器必须具有掉电跨越功能，当电机运行频率和运行电流达到100% 时，如果输入电压跌落为0,变频器要有持续运行15ms, 运行不受任何影响且报 警方式可由用户设置的能力，以保证生产连续进行。

(5)变频器要求具有自动节能功能，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。

3)变频器的特性

(1)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。

(2)变频器应有加装输出交流电抗器等措施，能实现长距离电机电缆要求， 保证变频器的输出端到电机的电缆最大距离为300m 时不会对电机造成损伤、减少 寿命等。

(3)变频器内部线路板须具有防腐蚀涂层，并符合IEC 721-3-3标准3S3.3C3 级别。

(4)工作环境的温度范围为-15℃~+50℃,相对湿度为95RH 以下，变频器无须降容使用，机械振动峰值不大于1G。

4)变频器的电源输入

额定输入电压为：三相380V~480VAC±10%。电源频率范围：47～63Hz。

5)变频器的谐波要求

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。

变频器应提供EMC 滤波器以满足 EN55011-A/B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。

变频器应至少支持3个跳跃频率，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。而且3个跳跃频率的带宽可以编程调整。

变频器具有2套独立可调整的加减速时间。变频器能够根据负载情况自动 调整减速或停车时间，以避免直流母线电压过高导致故障停车。

变频器具有自动休眠功能。在系统的流量或压力到达且变动不大时，变频器按照编程要求，停止或重新起动电机运行，以降低电机损耗和节约能源。

7)变频器的相关资料

产品出厂时应具有检验报告、使用说明书等技术文件。说明书必须包含调试注意事项，安全操作指引，简单故障维修指引。

8）其他要求

鉴于本工程存在电机离开变频器较远的情况，变频器的DU/Dt和DI/Dt参数必须基于变频器至电机的供电电缆长达200m的这个数据计算得出，承包人必须提供该数据供业主选择。同时承包人必须承诺满足变频器能在离开电机200m处正常运行的要求。运行时变频器不能发生任何异常情况，如啸叫、振动等现象。否则业主有权拒收。当电机电缆超出变频器允许的最大电缆长度，不能满足其使用时，必须配置相应的原装输出电抗器或原装高级滤波器。若投标方此次未报价，但将来招标方发现变频器谐波和干扰不符国家相关要求，投标方应无偿提供。

变频器额定输出电流按大于负荷的额定电流值选择，并放大一档。

额定负载时，变频器的功率因数应大于0.95。

软启动器

软起动器应符合相关国际国内标准，并应通过CCC认证。为便于选型和调试， 各种规格必须采用同一系列产品，并且与变频器采用同一品牌。

软启动器额定输出电流按大于负荷的额定电流值选择，并放大一档

运行环境温度为-5～+60℃,40℃以下不降容。

允许最大相对湿度为95%无凝露。

动力电源：三相230/415V(+10%-15%),50/60Hz(+/-20%)。

电流设定范围：电机额定电流可以在起动器额定电流的0.4至1.3倍范围内调整，最大起动电流在电机In的1.5至7倍范围内调整，且限于起动器额 定电流5倍以内。

软起动器必须为转矩控制型或电流闭环型软起动器。

软起动器不可采用两相控制方式。

软起动器能设定初始转矩和转矩积分时间，结合电流限幅，在起动和软停过程中可根据负载类型提供线性变化的转矩，以期达到最平滑的起动或停止曲线。

软起动器应能对电机提供缺相、过载、过流、欠载、堵转等保护，能根据 电机额定电流和电路中的实际电流持续计算电机的温升，以提供对电机精确的 热保护。为防止电机在温升过高的情况下重新被起动。

软起动器必须具有至少一路 PTC传感器输入，方便实现大电机热保护。

电动机控制回路设计时，软起动器故障继电器要能控制主接触器可靠断开 主电路，形成明显的物理断点，以保护设备和线路不受损害。

软起动器应能对软起动器提供过热、起动时间过长、连续起动间隔等保护。

软起动器应自带冷却风扇；为了提高风扇的使用寿命，风扇的起停应由软 起动器的内部温度控制。

电动机控制回路设计时必须设计旁路接触器，设置起动过程结束后，软起动器必须能够自动提供旁路信号给旁路接触器，旁路后，软起动器的电动机保 护功能如电机过载保护，过流保护，欠载保护，缺相保护、堵转保护等必须保持有效，无需额外设置热继电器。

软起动器必须提供足够的可编程的输入输出口，以便实现远程控制：应配 置至少3个继电器输出、应配置除起停控制外至少2个逻辑输入端子；应配置 至少1个模拟输出。

软起动器应具备 LCD或 LED 编程与显示界面，还应提供外接界面以便在电控柜柜面(无需打开柜门)编程和显示，所有的参数调整必须能够在界面上实 现，软起动器的界面应能显示输出电流、功率因数、负载率、电能、运行时间、 软起动器及电机的温度等参数。

软起动器应具有MODBUS 通讯总线接口。

软起动器检测到本身或电机及其负载的故障后，应能够显示相应的故障代 码，并将其存储备查。能够区分可复位故障和不可复位故障，作不同方式处理。

软起动器对厂区电网的谐波影响应不大于国家规范以及当地电业的要求，如不能达到上述要求时，承包人需加装相应的谐波消减设备，直至到达相应的要求，且不应因此在本合同投标价格上增加额外的费用。

软起动器必须具有MODBUS 通讯接口。通过MODBUS通讯接口向PLC系统传 输设备常规工况状态以及电流、软启动器状态等各项参数信号，并且通过 MODBUS 通讯接口可设定、修改和读取软启动器的各项参数，MODBUS 通讯接口还可作为备用控制通道控制软启动器开、停(主控制通道采用 IO 接线方式控制)。

仪表及指示器

开关柜仪表及指示设备，其量程范围及精度应经工程师和业主同意，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、全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标准的有关要求进行选用，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0～5A，计量用电流互感器准确度为0.2s级，测量用电流互感器准确度为0.5级，二次侧一端接地。

(2) 指针式电流表

采用嵌入式安装，动铁式，要求符合IEC51/73标准，塑壳，炭黑遮光屏，240度移动角。 电动机回路电流表在正常范围采用开放式刻度，工作范围以外采用压缩式刻度，用于指示电动机的起动电流，开放式刻度约占刻度范围的66％，提供红色标记或指针用于指示电动机正常满载电流。准确度为1.5级。

(3) 数显电流表

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≤0.1Ω
	电压端≥1MΩ
频率：	45～65Hz、400Hz ±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：	≥100MΩ
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

(4) 全功能综合电量测量装置

低压柜的进线及母联回路支持全电力参数测量(U、I、P、Q、S、PF、F);支持双向有功、无功电能计量，支持有功、无功脉冲输出;支持复费率计量(历史12月)，复费率可设置4个时区10时段、四种费率(尖峰平谷);支持事件记录、报警记录(报警可记录最近16条)、最大需量(历史12月，正反向)以及极值统计(本月和上月)、6DI/2D0开关量、RS485 通讯、时钟脉冲输出、2路电能脉冲输出、2xAI2路模拟量输出)、可扩展6路NTC温度测量，便于升级温度在线监测系统，支持电能质量监测、暂态扰动记录（电压暂升、电压暂降、电压中断等），支持以太网通讯支持Profibus-DP通讯;电源馈线能测量全电力参量、电压与电流的相角度中、电压与电流的不平衡度、2-63次分次谐波、奇偶次谐波含量及总谐波含量、电流K系数测量、支持当月、上三月的电参量极大、极小值及发生时间、支持2路开关量输出(可扩展至八路)及4路开关量输入等，也可通过Modbus现场总线RS485通讯口将上述这些信号上传至监测监控系统。仪表应选用彩屏。

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IS09001的认证证明。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
测量精度	0.5级，0.2级		
工作温度	-20℃~+70℃		

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。

(5) 多功能测量装置

通过数码显示在柜面，实时监察回路的各种电量信号（包括三相电流、有/无功电度、功率因数等），也可通过Modbus RS485通讯口将上述这些信号送PLC监控系统。其余要求同全功能综合电量测量装置。多功能仪表应选用彩屏。

(6) 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。

该变送器应具有IS09002－1994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) 功率变送器

功率变送器用来检测电机的功率并将电流模拟量信号送至监控检测系统。

该变送器应具有IS09002－1994的认证证明

输入电压：AC 400V。

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/MCC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。

(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，应配备必要的不锈钢结构支架、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) 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。

低压静止无功发生器及有源滤波器

1.一般要求

电能质量柜（包含低压静止无功发生器模块和低压有源滤波器，需单独成柜，详见一次系统图）与0.4kV开关柜并柜设置，具体容量、数量、型号及安装位置以图纸为准，技术要求等以技术规格书和招标文件为准。

低压电能质量柜内主要元器件包括低压静止无功发生器模块，须通过国家检测中心（如：天传所，西高所等）出具的试验报告和欧盟CE认证，并提供影印件或网上查询编码。

低压静止无功发生器模块、低压有源滤波器模块智能组合，可实现配电系统所需的无功功率的动态调节和谐波治理，综合解决配电网电能质量问题。

投标人必须按需求提供低压静止无功发生器和低压有源滤波器模块内部及该柜与0.4kV开关柜之间的所有电源、控制、联锁及通讯电缆。

2.要求符合的标准

GB/T14549 《电能质量：公用电网谐波》

GB15945 《电能质量：电力系统频率允许偏差》

GB15543 《电能质量：三相电压允许不平衡度》

GB/T19862 《电能质量监测设备通用条件》

GB7625.1 《低压电气电子产品发出的谐波电流限值》

GB/T 2900.1 《电工术语基本术语》

GB/T 2900.17 《电工术语电气继电器 [IEC 6005 (IEV446)：1977]》

GB/T 2900.32 《电工术语电力半导体器件》

GB/T 2900.33 《电工术语电力电子技术（IEC 60050-551：1998，IDT）》

GB/T 3797 《电气控制设备》

GB50052 《供配电系统设计规范》

GB50054 《低压配电设计规范》

JGJ/T16 《民用建筑电气设计规范》

DGJ08-100 《低压用户电气装置规程》

GB 4208　　《外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529：1989）》

IEC61642　　《受谐波影响的工业交流电网、过滤器和并联电容器的应用》

IEC61000　　《电磁兼容（EMC）》

GB/T 7251.1　　《低压成套开关设备和控制设备第1部分：型式试验和部分型式试验设备(IEC 60439-1:1999,IDT)》

GB/T 12325　　《电能质量供电电压允许偏差》

GB 12326　　《电能质量电压波动与闪变》

3.环境条件

（1）工作环境温度：-25℃~+55℃

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

海拔高度：海拔1500米以下

4.装置主要功能和关键技术指标要求

4.1装置要求：

为了保证产品运行的稳定性及谐振频率的准确性，要求低压静止无功发生器模块和低压有源滤波器模块为同一品牌。需提供通过国家检测中心（如：天传所，西高所等）出具试验报告。

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

低压电能质量柜主要由柜体、塑壳断路器、低压静止无功发生器、低压有源滤波器和开启式电流互感器等组成。

进线方式：柜顶水平母排进线（水平母排由现场提供安装）

4.2主要元器件要求

5.低压静止无功发生器技术指标

5.1基本技术要求：

为了保证产品运行的稳定性，静止无功发生模块（SVG）要求与低压有源滤波器模块（APF）保持同一品牌产品。

静止无功发生器模块　采用可关断电力电子器件（如IGBT）组成自换相桥式电路，经过电抗器并联在电网上，适当地调节桥式电路交流侧输出电压的幅值和相位，或者直接控制其交流侧电流。迅速吸收或者发出所需的无功功率，实现快速动态调节无功的目的。

静止无功发生模块须通过国家检测中心（如:天传所，西高所等）出具的试验报告和欧盟CE认证，并提供影印件或网上查询编码。

（1）额定工作电压：380±15%V（三相四线）

（2）额定容量：补偿容量详见图纸

（3）额定工作频率：50Hz±1%；

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

（5）开关频率：20kHz（平均）IGBT

（6）响应时间：≤100μS

（7）完全响应时间：要求动态响应速度≤5ms；

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

（9）柜内积木式安装、模块化设计

（10）任一模块的故障不得影响其他模块的正常运行和系统的整体运行。

（10）整套装置功率模块可采用N+1冗余方案，确保系统在单一模块故障或退出运行时不影响系统的整体输出容量和功能

（11）控制算法：要求采用智能算法

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

（13）人机界面：采用中文大屏幕液晶显示

（14）补偿效能可达97%以上。

（15）噪音：≤65dB

（16）平均无故障时间：10万小时

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

（18）扩容方式：支持多机并联扩容

5.2结构及性能

（1）整机装置系统性能要求：

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

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

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

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

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

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

G.自动限定在额定容量范围内100%输出，不发出过载导致设备超载或退出运行；

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

I.当系统断电时，应自动断开；在系统恢复后，设备能自动恢复运行。

J.用户可以通过装置控制器进行状态监测和控制设定,包括密码加锁功能，数据测量功能，控制设定功能，事件记录功能，状态监控和报警功能；

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

6.低压有源滤波器技术指标

6.1.基本技术要求：

装置主要由柜体、塑壳断路器、有源滤波器模块和开合式电流互感器等组成。

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

为了保证产品运行的稳定性，要求低压有源滤波器和低压静止无功发生器选用同一品牌。需提供型式试验报告并含有防盐雾检测实验。

（1）额定工作电压：380±15%V（三相四线）

（2）额定容量：谐波补偿容量详见图纸

（3）额定工作频率：50Hz±1%；

（4）开关频率：20kHz（平均）IGBT

（5）响应时间：≤100μS

（6）完全响应时间：要求动态响应速度≤5ms；

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

（8）柜内积木式、模块式安装设计

（9）任一模块的故障不得影响其他模块的正常运行和系统的整体运行。

（10）整套装置功率模块可采用N+1冗余方案，确保系统在单一模块故障或退出运行时不影响系统的整体输出容量和功能

（11）人机界面：采用中文大屏幕液晶显示

（12）有源滤波范围可以达到2-50，滤波效能可达97%以上。

（13）噪音：≤65dB

（14）平均无故障时间：10万小时

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

（16）扩容方式：支持多机并联扩容

6.2.结构及性能

（1）整机装置系统性能要求：

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

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

C.具备完整的保护装置，包括过载、过电流、短路、IGBT异常、系统失压、内置电容器过电压等功能。

故障出现后机器会自动报警且停止工作不会影响其他设备正常运行；

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

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

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

G.自动限定在额定容量范围内100%输出，不发出过载导致设备超载或退出运行；

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

I.当系统断电时，滤波器应自动断开；在系统恢复后，设备能自动恢复运行。

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

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

7.装置柜体机构及安装要求:

A.柜体需安装现场技术参数要求定制，满足现场的并柜要求

B.柜体颜色：通低压开关柜

C.防护等级：IP3X

D.柜体尺寸(宽*深*高)：详见设计图纸

E.柜体使用的钢板符合IEC标准，平整度误差小于2mm/m2，防护等级要求可提供IP20防护等级的外壳。柜架以组件型式制成,骨架及隔板材质应为覆铝锌板，钢板厚度不小于2.5mm，柜体内设置铜质总接地线。

F.控制回路、CT的二次回路采用耐热的RVVSP屏蔽双绞线。

G.主回路断路器及其他低压电器元件采用知名品牌产品

H.保护及报警：要求带故障报警及保护功能

I.要求配套提供采样专用互感器，互感器二次测输出5A

电涌保护器

电涌保护器应符合IEC61643－11/II级测试和GB50057－2010《建筑物防雷设计规范》、GB50343－2012《建筑物电子信息系统防雷技术分类》的要求。详见“电气设备的防雷”章节。

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（要求其输出的无源数字量触点均为220VAC,5A），并具有电机运行和各种故障的信号指示面板。该装置根据需要安装在MCC开关柜内/设备控制柜内或现场按钮箱、接线盒内，并保证与电机之间信号的可靠传递，信号不衰减。

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）。

连接线

柜内连接线采用PVC绝缘电缆，电压等级为0.75kV，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。

无线火灾报警自动灭火系统

报警主机：

1）电源电压：AC220V输入，DC12V输出；

2）工作电压：DC12V供电；

3）无线通信频段：双频GSM900MHz 和 DCS1800 MHz(Phase 2+)；

4）报警电话：可设置5个号码；

5）显示方式：18寸液晶触摸显示屏；

6）通讯方式：RS232或RS485、GSM；

报警控制器：

1）工作电压：DC12V供电；

2）无线通信频段：433 MHz；

3）探测功能：温度、烟雾

4）探测精度：温度精度±0.5℃，烟雾符合UL-217号标准；

5）安装位置：相对封闭空间内；

灭火装置：

1）工作电压：DC24V供电；

2）启动电流：≥400mA；

3）喷射时间：≤40S；

4）灭火范围：3m^3;

5) 喷射表面温度：＜100℃

系统组成

1）火灾报警控制器

主要功能：对柜体进行温度和烟雾在线监测，并将预警信号和报警信号通过无线模块传到报警主机，如果温度和烟雾同时达到设定的报警值，火灾报警控制器会启动安装在柜体内的灭火装置；

2）火灾报警主机

主要功能：接收火灾报警控制器传来的报警信号，并将报警信号以短信形发送到管理员的手机上或后台主机上；

3）灭火装置

功能特点：接到启动信号，迅速灭火，主要特点体积小、保护面积大、喷放时间短、安装方便等特点，并且选用锶盐作主氧化剂，不会形成导电溶液，喷放后更不会对设备造成任何损坏和污染、绿色环保。

技术性能及要求

1）被监控环境温度异常时可设置给多个手机发短息报警，同时给一个手机号码拨打电话报警，报警内容、监控指标名称、位置信息、延时等可自定义并可发短信进行实时查询；

2）无线报警控制器配备后备电源和紧急启动开关，在设备发生断电时无线报警控制器仍可正常持续工作3个小时以上，在紧急情况下可手动启动灭火装置；

3）灭火装置体积小、保护面积大、喷放时间短、安装方便等特点，并且选用锶盐作主氧化剂，不会形成导电溶液，喷放后更不会对设备造成任何损坏和污染、绿色环保；

4）可通过协议转换器将RS232/RS485串口信息转化成TCP/IP格式实现局域网内数据采集或通过GPRS数据采集器组建后台进行实时监测。

9.4.9 母线槽

（1）承包商需提供母线槽制造商的以下技术资质文件：

- 有关厂家生产密集型母线槽的资质证书、生产许可证。
- 质量认证体系：产品的生产厂家必须通过ISO9001：2000质量认证体系认证或同等资格认证。
- 其他检测报告和技术资料：（以下证书的送检产品必须为本招标项目供货的生产厂家）
- 中国国家强制性产品认证（CCC）；

- 有效的型式试验报告；
- 温升测试报告；
- 铜纯度测试报告；
- 产品样本及安装使用说明书；

（2）技术参数

额定工作电压：380V

额定绝缘电压：1000V

母线槽形式：5根导体3PH+N+PE，密集型

保护等级：IP44

（3）外壳

密集型母线槽应属于低阻燃型，且应完全密闭以免机械受损和灰尘进入堆积。在每一段母线槽装置中应包括防火障壁设备。外壳应以优质冷轧钢板热浸镀锌而成。

（4）导体

每一段导体应整段皆覆以绝缘材料，该绝缘材料应为无接缝的，以免水汽进入降低介质电阻，并且绝缘材料采用阻燃材料。

导体的每一个接头与接触表面都应镀锡，所有螺栓接头应装有弹簧垫圈使整个接触面承受压力。

（5）接头

为导体之间有一个足够的接触面和防止绝缘变形，在槽与槽之间连接用的夹紧螺栓绝不可穿过导体。在接头部分应用比导体更宽的弹簧材料，保证接头导体之间连续不断的接触压力。

母线槽接头应在不需切断电流的情况也能进行检查，并保证不使检修人员受到电击的伤害，也不应使机械或有关设备因而停顿。

（6）温升

母线槽在额定载流量运行时，母线槽上任何一点的温度不应超过周围温度55℃。

（7）阻抗值

母线槽的每米电阻值和感抗值应符合IEC和GB的要求。

9.5 智能配电系统

9.5.1 一般描述

1. 系统平台系统扩展性和接入能力强，系统兼容性和集成开发能力，保证各第三方系统对接数据传输和存储的可靠，实现项目范围内工厂能耗数据采集与统计；

2. 完全自主开发的软件，要求获得相关的软件著作权证书。能源管理系统应用软件必须是现场验证过稳定的软件，且须使用专业的变配电监控软件，不接受组态软件，该软件须有等同或大于本项目规模的项目的实际运行经验。

3. 实现变电站所属电表电压，电流，功率，功率因数，电度数据监视，如电表支持谐波，需量等须同时显示；（根据三家工厂所属电表的功能配置，支持谐波和需量的电表要完成数采；不支持的，不另行更换电表，可不必完成数采，但通讯设备和链路配置需要满足未来的数采要求。）

4. 具有通信接口扩展能力，水、汽、气等其他能源介质的接入和分析功能。同时可将数据转发给第三方平台（第三方平台提供通讯规约）。

5. 具备与公司使用的其他ERP系统的接口，与ERP系统的设备基础数据、供应商基础数据及成本中心等数据同步功能；支持支持OPC互联进行数据交换；支持采用WebService方式；或其他双方约定的接口方式；

6. 系统支持基础数据的编辑、导入/导出功能；

7. 系统软件应采用模块化、分布式结构，兼容B/S和C/S模式（高压侧为C/S版，低压侧为B/S版）。使用人员可通过IE、FireFox等主流浏览器软件直接访问浏览数据，无需额外安装客户端程序。

8. 平台部署于工厂端，系统软件应具有冗余机制，支持数据采集主/备机自动切换，并支持数据双机(主、备数据库服务器)存储，保证系统的可靠性和安全性。平台具有数据转发能力，预留与总部能源管理平台对接接口；

9. 系统软件应提供灵活的系统配置及组态功能。可实现用户按需搭建个性化系统，并提供报表二次开发，图形监视画面组态等工具满足不同用户的管理需求。

10. 具备自定义报表类型；自动生成各类能源报表，报表需符合公司对能源管理的业务要求；支持报表的导出，至少支持Excel导出，并支持在线动态查看；

11. 系统软件应具有自检和联机诊断校验能力，以及容错能力。当运行人员出现一般性操作错误时，不影响系统的正常运行；对意外情况引起的故障，系统具备恢复能力。

12. 提供便捷的数据库维护工具，方便对系统的配置和数据进行备份和还原。

13. 系统软件应支持Windows 7、 Windows 2008 Server版本以上的企业级操作系统，自带集群功能。

14. 制造商所提供软件产品必须具备中华人民共和国国家版板局颁发的计算机软件著作权登记证书。

9.5.2 数据采集和存储

1. 支持秒级数据采集能力，设备间通讯数据采集网络延迟不超过1秒；

2. 采集器需要带规约通讯转发功能，支持IEC 61850、IEC 60870-5-103、IEC 60870-5-101、IEC 60870-5-104、Modbus TCP/IP等标准规约，可根据第三方提供的规约文本开发新规约，兼容第三方设备。

3. 数据采集软件支持常用工业通讯协议、控制器、工业网关，如Modbus、CDT等协议，并支持控制器、工业协议的扩展。

4. 数据采集软件需免费提供支持OPC，WebService，或其他双方协商的接口方式，开放地址表。

5. 需支持冗余数据存储功能，提高数据采集存储的高可靠性；

6. 数据采集软件具有对明显异常原始数据过滤功能，如电表跳变数据的过滤；

7. 数据采集端要求安装本地实时SQL数据库，实现本地原始数据的存储，为以后工厂侧细化的能源管理要求预留数据接口，并支持与总部实时数据库的数据转发功能；

8. 数据库需支持灵活的数据备份及恢复功能。

9.5.3 运行监测和分析

1.承包商提供用电设备的一次系统图，涵盖设计上线的计量仪表和测量仪表及其他智能设备。实现对供配电回路的统一监视、统计、管理和分析。

2．用电负荷用能监控、计算各单元功率的实时、最小、最大及平均值；计量表不同时间的电压、电流、功率、线路负载率及用电量的分析变化趋势、峰谷差等，并以曲线、棒图等体现。

3. 监控各仪表采集的功率因素，并可以设置考核目标（如0.90），以确定是否达标及补充改进。

4. 按电表计量级别查询，展示相应计量电表的实时动态信息，如电表的电流、电压、功率、电能等实时信息。

5．碳管理：可根据企业各类能源介质的使用数据，计算出企业的碳排放量，综合统计展示企业碳排业务关键数据、项目进展和状态，帮助管理者了解企业碳排业务总体形势，通过图形方式展示企业各级用能单元在碳排中的占比，直观展示企业减排方向，系统内置多行业碳排因子，可自定义碳排核算边界，自动生成月、年碳排核算报告，在线管理自主减排项目（CCER）的投入、减排数据和项目状态，对企业碳交易进行在线记录管理（本系统非碳交易系统，相当于记账系统），实现在一个平台管理“碳”，实时展示企业碳资产，帮助企业管理者及时对碳排放强度及减排项目等做出管理决策。

6.实现多维度电耗查询、分析、报表功能，并报表的Excel导出。

9.5.4 系统性能要求

1. 系统负载率指标
任意30分钟内，服务器CPU的平均负荷率≤20%
任意30分钟内，监控主机CPU的平均负荷率≤15%
任意30分钟内，后台工作站CPU的平均负荷率≤15%
2. 数据采集和响应时间指标
运行状态变位传送时间（从仪表到后台工作站显示）≤ 3s
运行参数变化传送时间（从仪表到后台工作站显示）≤ 3s
能耗数据变化传送时间（从仪表到后台工作站显示）≤ 3s
告警信息传送时间（从仪表到后台工作站显示）≤ 3s
3. 数据查询和刷新速度指标
画面调用响应时间： 90%的画面<2s，其它画面<4s
画面实时数据刷新周期 ≤ 2s
系统时钟同步精度 ≤ 3ms
告警事件分辨率 □ 3ms
4. 系统可用性和可靠性指标
系统年可用率 ≥ 99.99%
服务器、工作站及网络设备的MTBF ≥ 50,000小时
运行参数、能耗数据采集准确率 ≥ 99.99%
运行状态正确率 = 100%
5. 系统可用性和可靠性指标
双机自动切换时间 ≤ 30s
双网自动切换时间 ≤ 30s
6. 系统容量
不少于800个计量数据点的接入能力
后续可扩展至不少于2000个计量数据点的接入能力

9.5.5 其他要求

1. 时钟同步，系统需提供明确的方案，或支持第三方时钟同步系统，实现数据采集端、服务器等计算机或系统的时钟同步。

2. 保障网络设施及安全。

3. 系统应支持至少4种类型的告警管理功能：越限告警、能耗超标告警、KPI限额告警、空载告警。可灵活设置不同的预报警条件、目标限值，及报警方式、告警等级。所有报警事件可记录和写盘保存(存储时长5年以上)。报警事件记录应包含：事件类型、事件等级、报警参数、报警时间、处理人、处理状态等。所有报警信息支持通过短信方式提醒管理人员。

4. 安装完成后，厂家提供2h以内在线服务，紧急情况24h内上门服务。

序号		功能	功能描述	备注
1	实时监测	数据采集	可采集水、电、气、汽、环境等各类传感器的实时数据，采集周期可达秒级。支持断点续传，支持Modbus，IEC104，DLT645等标准通讯协议。支持通讯报文监视功能。	
		实时监测	可实时采集各类表计的数据，并通过图形方式展示给用户。	
		画面组态	支持WEB在线组态，实时生效	
		变压器监测	实时监测变压器的电流、电压、负载、需量、温度等数据信息，数据异常时，自动发出告警，提醒相关人员及时处理，避免事故的发生。	
		自定义看板	可通过拖拽的方式自行设计监控页面，系统内置功能组件库，可从组件库选取需要查看的内容放到页面的任意位置	
2	能源管理	能源分类、分项统计分析	用户可自定义分类、分项内容，系统可自动按照用户分析进行统计分析和展示。分支方法支持排名、同比、环比、趋势等。可按照用户的要求动态配置分类、分项生成用能报表。	
		能耗偏差分析	系统自动实时监测用能异常。支持手动输入用能基线、或采用过去某时段用能作为基线。支持逐级偏差分析功能	
		支持能源计划与实绩考核	制定年度每月的用能计划，对比实际用能数据与计划，对用能进行考核	
		电费分析	支持多套电价、支持冬夏季不同计费标准。支持大工业用户和一般工商业用户计费标准。支持尖峰谷平的电量、电费统计分析。	
		用能报表	可以配置生成日（15分钟或1小时为周期）、月、年（以月或周为周期）用能报表，并且报表可以自动通过邮件发送给相关人员。	
		产品单耗分析	可计算单位产值、单位产品的能源消耗数据，可计算单个工序的能源消耗数据	
		能耗驾驶舱大屏		
		碳排放计算	可根据企业各类能源介质的使用数据，计算出企业的碳排放量	
		电能质量监测与评估	支持功率因数、谐波、电压合格率、三相不平衡等电能质量实时监测和按日、按月的统计分析。	

9.6 动力配电柜（箱）

“*”制造厂所生产的动力配电柜（箱）在中国供应有10年以上的生产业绩，且至少有2个在污水处理厂已投入使用的业绩证明。

			实时监测所有回路的各电能质量指标，通过向量图、棒图等图形化方式直观展示	
		分时用电	统计尖峰平谷的分时用电量和电费	
		能流图	通过能流图的形式直观展示各类能源的使用方向（支持1、2、3级能源），支持按能源类型查看	
3	数据分析	对比分析	支持同比、环比、排名分析，可选择任意时间段	
		历史曲线		
		历史报表		
		月度用能报告	自动生成，报告中包含用电概况、电费分析、电能质量分析、告警分析等内容。用户可以自行配置报告中的项目。	
		自定义报表	可通过Excel来设计报表模板导入系统，支持Excel基本样式和常用公式	
4	告警管理	自定义告警	用户可自定义告警类型、告警效果和告警触发条件。	
		告警通知	支持声光告警通知	
		告警联动	告警可以同视频联动，做告警时的图像抓拍。告警也可以跟派单联动，发送运维工单到运维工手机。	
		告警统计	支持按站点、类型、等级统计告警数量	
5	其它	账号管理	可以指定每个账号的权限	
		可更换主题颜色	内置多种主题颜色，可动态切换	
		可选菜单风格	平台提供多种菜单风格可供选择（部署前）	
		自定义设备监控画面	可以用矢量图方式为每个型号的设备定义监控画面，该类型设备会自动具备此监控画面	
		自定义项目菜单	可独立配置项目打开哪些功能菜单	
		网关配置一键同步功能	可快速将通讯管理机内的设备和变量等配置信息同步到平台	
		系统调试	平台支持在线查看通道状态、通讯报文	

9.6.1 范围

本章节涉及到本工程所有动力配电柜（箱）的设计、制造、供应、安装、试验及试运转的总要求。

9.6.2 参考标准

本节内容要求同MCC柜相关章节内容。

9.6.3 提交

按照标书有关章节的要求和批准前，提交业主所提出的澄清问题。

9.6.4 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标准及当地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，柜体为前后开门检修。柜体做成易于吊运及易于铲入底部运输的形式。采用前检修前开门可靠墙安装的结构形式。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。

安装在配电室、控制室内时，采用优质薄钢板结构或覆铝锌板结构，设备内、外应采用环氧树脂粉末喷涂，安装在配电室、控制室以外（无论在户内还是在户外）时，动力配电柜（箱）、控制柜（箱）外壳均采用优质不锈钢304结构。柜（箱）体高度不大于2000mm，深度600mm。无论采用何种安装方式，成排布置的柜（箱），柜（箱）体高度、深度应一致。

动力配电柜（箱）应以型钢支架、铆钉、螺栓结合成坚固的一体，长边小于1000mm的柜（箱）体，材料的厚度不小于1.5mm；长边等于或大于1000mm的柜（箱）体，材料采厚度不小于2mm。柜（箱）防护等级，室内为IP44，室外型为IP65，地下箱体操作层 IP55。长边小于1000mm的柜（箱）体，材料的厚度不小于1.5mm；长边等于或大于1000mm的柜（箱）体，材料采厚度不小于2mm。

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，防止损坏绞链和油漆表面。

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。

9.6.5 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40□m，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。

9.6.6 动力配电柜（箱）内的动力线

本节内容要求同低压开关柜相关章节。

9.6.7 动力配电柜（箱）的辅助导线

本节内容要求同低压开关柜相关章节。

9.6.8 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。

9.7 设备控制柜（箱）

9.7.1 范围

本节涉及本工程范围内所有设备控制柜（箱）的设计、制造、供货、安装、试验及试运转的总要求。

“*”工艺设备配套提供的设备控制柜（箱），其要求同本章节内容。

9.7.2 参考标准

本节内容要求同MCC柜相关章节内容。

9.7.3 设备控制柜（箱）的总体要求

设备控制柜（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，每块标签应镂刻并上漆。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镂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，防止损坏绞链和油漆表面。

设备控制柜（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）应为固定式结构，柜体为前后开门检修。柜体做成易于吊运及易于铲入底部运输的形式。采用前检修前开门可靠墙安装的结构形式。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。

安装在配电室、控制室内时，采用优质薄钢板结构或覆铝锌板结构，设备内、外应采用环氧树脂粉末喷涂，安装在配电室、控制室以外（无论在户内还是在户外）时，设备控制柜（箱）、控制柜（箱）外壳均

采用优质不锈钢304结构。柜（箱）体高度不大于2000mm，深度600mm。无论采用何种安装方式，成排布置的柜（箱），柜（箱）体高度、深度应一致。

设备控制柜（箱）应以型钢支架、铆钉、螺栓结合成坚固的一体，长边小于1000mm的柜（箱）体，材料的厚度不小于1.5mm；长边等于或大于1000mm的柜（箱）体，材料采厚度不小于2mm。柜（箱）防护等级，室内为IP44，室外型为IP65，功能房间外半地下箱体大空间内 IP55。长边小于1000mm的柜（箱）体，材料的厚度不小于1.5mm；长边等于或大于1000mm的柜（箱）体，材料采厚度不小于2mm。

除落地式控制柜（箱）安装在热镀锌中碳钢槽钢上，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。

9.7.4 设备控制柜（箱）的电气控制要求

每台设备控制柜（箱）供电电源为一路3相5线（L1～L3、N、PE线）380/220V低压电源（部分设备控制箱为二路电源进线柜内自动投切）。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
- 单相接地保护
- 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。

设备控制柜（箱）安装在机旁时，面板上应设开（正反转）－停按钮、远动－手动转换开关、紧急停车按钮（红色蘑菇头自锁复位型）、开－停－故障指示灯，不另设按钮箱；设备控制柜（箱）不安装在设备附近时，面板上应设开－停－故障指示灯，另设就地按钮箱，按钮箱上设开（正反转）－停按钮、远动－手动转换开关、紧急停车按钮（红色蘑菇头自锁复位型）、开－停－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。

工艺机械设备单机容量≥5kW且<37kW的电机回路设电流表。单机容量≥37kW的电机回路设多功能测量表计。

设备控制柜（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）
- 当采用变频调速时，电机的频率信号（4~20mA）
- 当采用变频调速时，电机的电流信号（4~20mA）

设备控制柜（箱）应接受由监控系统来的开/停命令（无源触点）、4~20mA调速命令（当采用变频器时），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。

9.7.5 设备配套控制箱内的动力线

本节内容要求同MCC柜相关章节。

9.7.6 设备控制柜（箱）的辅助导线

本节内容要求同MCC柜相关章节。

9.7.7 设备配套控制箱内的功能单元

本节内容要求同MCC柜相关章节。

9.8 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。

电源检修箱为挂墙安装或落地支架安装，设带有门轴的转动开启门，门上有手柄。断路器和插座均安装在门内。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32A终端网络，作为检修和维护用的电气设备的过载、短路、剩余电流之用。电源检修箱应装有32A及以下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。电源检修箱外壳防护等级：户外IP65，各建筑物功能房间内IP44，功能房间外半地下箱体大空间内IP55。电源检修箱外壳应为**进口聚碳酸酯复合材料**。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。

9.9 就地按钮箱

用于户内、外电气设备的就地开关控制，外壳防护等级：户外IP65，户内IP44，功能房间外半地下箱体大空间内IP55。按钮箱外壳应采用**进口聚碳酸酯复合材料**。

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。以上元器件均采用防水型，安装在按钮箱面板上。需要时，水下电机泄漏保护控制器及其电源转换装置、电机的电流指示表计也应装入按钮箱，并且装有水下电机泄露保护控制器的按钮箱应设遮阳罩和防浪涌保护器（要求见“电气设备的防潮防腐要求”和“电气设备的防雷”章节内容）。本标承包人应保证在现场的控制保护器安装在单独的空间内，位于按钮箱或接线按钮箱内的下部独立空间内，不让其受到现场电

气元器件运行发热的影响。

上传PLC的各种信号不得从就地按钮箱直接接线，应先上传至控制箱（柜）或MCC柜，再引至PLC。

部分按钮箱需安装水下电机的电机保护器，需考虑相应的散热措施。

就地按钮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。

9.10 电动闸门、闸阀、阀门机电一体化执行机构

电动闸门、闸阀、阀门等应配套提供一套的电动执行机构，机电一体化结构，用于控制闸门、闸阀、阀门的开启、关闭，可提供现场控制和远程控制两种控制方式。一体化电动执行机构防护等级为IP67。每套电动执行机构供电电源为一路五芯电缆（L1~L3、N、PE线）380V低压电源，并必须保证电源电缆能在一体化电动执行机构内方便地支接，以便用于附近其它设备的配电。电动执行机构内部所需的控制电源由承包人配套供应，控制电源为交流380V。

一体化电动执行机构应具有就地操作按钮、就地和远程转换开关、远程开启度显示，所有控制元器件安装于密闭的电动装置一体化控制单元内，并提供控制电缆及安装附件。

每套一体化电动执行机构应向PLC提供（包括但不仅限于）如下信号：

每台闸门/闸阀/阀门的开足信号（无源触点信号）

每台闸门/闸阀/阀门的关足信号（无源触点信号）

每台闸门/闸阀/阀门的总故障信号（无源触点信号）

每台闸门/闸阀/阀门的手动/自动状态信号（无源触点信号）

每台闸门/闸阀/阀门的开启度信号（4~20mA信号）

每套一体化电动执行机构应接受PLC的开/关/停命令（2付无源触点信号）和开启度命令（4~20mA信号），该控制命令由PLC提供。

9.11 电缆

9.11.1 制造商的技术资格能力

1) 制造商必须具有下列资格能力：

- 生产历史，在中国供应本技术规格书同样等级电缆有5年以上的实绩。
- 具有X射线在线测偏装置。
- 在最近5年内，具有提供本技术规格书要求的同样产品的业绩（必须提供合格的用户证明）。
- 具有ISO9000系列和14000系列质量管理体系认证证书。
- 所有电力电缆必须是同一厂家同一产地生产的产品。

2) 为业主提供的电缆必须是该厂原产地所生产的产品。有关产品的原产地问题，业主在招标时有权考证。

9.11.2 通则

承包人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个月的电缆，将被拒收。

所有电缆交付时，其端点外侧头装拉线，内侧头应可靠密封。当从盘架上割下电缆时，二端应立即密封，以防潮气侵入。

电缆每轴应提供一个牵引环。

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。承包人应负责所有的盘架的购买费用。

9.11.3 标准

本标书要求的电缆型号的含义见下表：

电缆型号	电缆名称	主要材料
YJV	交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	XLPE/PVC
YJV_{22}	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆	XLPE/STA/PVC
VV	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	PVC/PVC
VV_{22}	聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆	PVC/STA/PVC
KVV	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆	PVC/PVC
KVV_{22}	聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套控制电缆	PVC/STA/PVC
KVVP	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套总屏蔽控制电缆	PVC/PVC
$KVVP_{22}$	聚氯乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套总屏蔽控制电缆	PVC/STA/PVC
DJYPV	铜芯聚乙烯绝缘铜丝编织对绞屏蔽聚氯乙烯护套控制电缆	PE/PVC
$DJYPV_{22}$	铜芯聚乙烯绝缘铜丝编织对绞屏蔽双钢带铠装聚氯乙烯护套控制电缆	PE/STA/PVC
PROFIBUS-PA/DP电缆	铜芯聚乙烯绝缘铜丝编织钢带铠装聚氯乙烯护套总线电缆	PE/STA/PVC

所有电缆应满足IEC60502标准、IEC60840标准或GB12706.1～3-91标准，可直接安装在管道、支架或直接用夹子固定，所有电力电缆必须有足够的强度以满足电力排管施工的需要。

本合同电缆还应该符合以下标准：

GB2951　　电线电缆 机械物理性能试验方法

GB2952　　电缆外护套

GB3953　　电工园铜线

GB3957　　电力电缆铜、铝导电线芯

GB4005　　电线电缆交货盘

GB6995　　电线电缆识别标志

GB3048　　电线电缆 电性能试验方法

GB12666.1~7－90　电线电缆燃烧试验方法

GB12706　　额定电压35kV及以下铜芯、铝芯塑料绝缘电力电缆

GB9330　　塑料绝缘控制电缆

GB3956　　电气装备电线电缆铜、铝导电线芯

IEC60840	额定电压为30kV(Um=36kV)以上至150kV(Um=170 Kv)以下的挤压绝缘的动力电缆试验
IEC60502	额定电压1kV～30kV的挤压固体电介质绝缘电力电缆
IEC60228	绝缘电缆的导体
IEC60331	着火条件下电缆的试验
IEC60332	电缆在着火条件下的试验
IEC60754-1	电缆燃烧放出的气体的试验.第1部分：电缆中的聚合物燃烧时放出的氢卤酸气体量的测定
IEC60754-2	电缆燃烧放出的气体的试验.第2部分：用测量pH值和导电性的方法对电缆中的材料燃烧时释出气体的酸度的测定
IEC61034	在规定条件下燃烧的电缆的烟密度的测量
NES713	小样材料燃烧产物毒性指数的测定

9.11.4 制造厂提供的资料

1) 长期运行时的最大载流量表
2) 导体允许最大短路电流值
3) 金属屏蔽层允许的最大短路容量
4) 电缆的一次电气参数：电容、电感、直流电阻以及零序、正序和负序阻抗值
5) 电缆的允许拉力、侧压力
6) 电缆安装中和安装后的弯曲半径
7) 绝缘厚度
8) 护套厚度

9.11.5 在制造厂检查和试验

在制造厂应做的试验及其方法在IEC60502标准、IEC60840标准或GB12706.1～3标准中已提到。

承包人发出检查时间的通知，业主有权派出工程师参加检查和制造厂试验，派出费用由承包人承担。

在制造厂检查和试验以前，一切相关权威机构以及专业的试验实验室批准的证书，应提交业主委派的监理工程师研究。

对电缆的各项参数，承包人应列出可资证明的数据，并须经业主委派的监理工程师认可。

所有电缆应按GB12706 1～3、GB12666或IEC60502、IEC61034、IEC60331、IEC60332-3、NES713标准要求进行试验，所有的试验方法在这些标准中涉及到。

业主委派的监理工程师将同承包人进行现场检查和必须的试验以及抽样试验，任何不符合要求的电缆将被拒收并由承包人承担该检查和试验费用。

9.11.6 电力电缆

电缆的各项电气参数应符合其使用条件下的要求，且应考虑以下因素：

连接负载加上30%的容量以及敷设方法引起的降容量。

电缆电压等级及敷设方法

系统的故障水平及持续时间

最大环境温度

电缆平行敷设的数量

电缆均采用铜芯电缆且敷设时不受落差影响，电缆性能全部达到IEC和GB的有关要求。

1. 导体

导体表面光洁、无油污、无损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边，无突起或断裂的单线。

导体应采用圆型单线绞合紧压导体，其组成、性能和外观应符合GB/T 3956标准的规定，紧压系数不小于0.89。

2. 绝缘

电缆的绝缘为XLPC型（聚乙烯或聚氯乙烯），符合GB12706标准的规定，并且其偏心度应符合：（最大厚度－最小厚度）/最大厚度 ≤12.5%。PVC（聚氯乙烯）护套，符合GB2952标准的规定。正常运行导体最高额定温度为70℃。护套表面应光亮，印字清晰，并有正确的计米标志，电缆截面应呈圆形，不圆度：（最大外径 －最小外径）/标称外径 ≤15%。

3. 强度

XLPC/PVC或PVC/PVC电力电缆（聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套或聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆）应满足IEC502标准、IEC840标准或GB12706.1～3－91标准，可直接安装在管道、支架或直接用夹子固定，所有电缆必须有足够的强度以满足管线施工的需要，至少保证在间隔50m的管道中牵引不损伤。电力电缆应按国标GB12706 1～3 或IEC502、IEC840规定考核。

XLPC/PVC或PVC/PVC钢带铠装电力电缆应满足IEC502标准、IEC840标准或GB12706.1～3－91标准，可直埋敷设，所有电缆必须有足够的强度以满足管线施工的需要，至少保证在地下0.7m处直埋敷设及在间隔50m的管道中牵引时不会受损伤。电力电缆应按国标GB12706 1～3 或IEC502、IEC840规定考核。

4. 屏蔽

导体屏蔽应为挤包的半导体层。绝缘屏蔽应采用可剥离屏蔽料，铜带金属屏蔽采用双层间隙搭接，搭盖率不小于15%，搭盖公差应控制在10%范围内。

铜带的连接应采用电焊，保证连接可靠，不得采用锡焊或机械搭接。

铜带绕包应连续、均匀、平整光滑，不能过紧，铜带在电缆允许弯曲半径范围内不断裂。

对于三芯电缆，铜带厚度不小于0.1mm。

金属屏蔽应满足系统小电阻接地的运行。

5. 铠装

钢带铠装应符合GB12706、GB2952标准的规定。

6. 护套

护套平均厚度不小于标称值，任一处最小厚度不得小于标称值的90%-0.1mm。

护套表面应光亮，印字清晰（采用激光喷墨打印系统），并有正确的计米标志，电缆截面应呈圆形，不圆度：（电缆最大外径 －电缆最小外径）÷标称外径 ≤15%。

XLPE（交联聚乙烯）护套，符合GB2952标准的规定。正常运行导体最高额定温度为90℃。

PVC(聚氯乙烯)护套，符合GB2952标准的规定。正常运行导体最高额定温度XLPE型电缆为90℃，PVC型

电缆为70℃。

7. 电压

0.4kV电缆的额定工频线电压1kV，额定工频相电压0.6kV。

8. 直流电阻

电缆导体的直流电阻20℃时应小于下列数值：

导体标称截面(mm2)	1.5	2.5	4	6	10
最大导体直流电阻(Ω/km)	12.1	7.41	4.61	3.08	1.83
导体标称截面(mm2)	16	25	35	50	70
最大导体直流电阻(Ω/km)	1.15	0.727	0.524	0.387	0.268
导体标称截面(mm2)	95	120	150	185	240
最大导体直流电阻(Ω/km)	0.193	0.153	0.124	0.0991	0.0754

9. 短路电流

导体截面积（mm^2）	导体短路电流值（kA）	短路电流持续时间（S）
300	43	1
240	34	1
185	26	1
150	21	1
120	17	1
95	13	1
70	10	1

10. 交流电压试验

0.6/ 1kV成盘电缆的交流电压试验为：3.5 kV下5分钟

9.11.7 控制电缆

电缆的各项电气参数应符合其使用条件下的要求，电缆性能达到IEC和GB的要求。

电缆均采用铜芯电缆。

控制电缆的线芯应留有30%的备用量，但线芯总数不得小于4芯。

电压电流测量回路的控制电缆截面不得小于2.5mm^2，其它控制回路的电缆不得小于1.5 mm^2。

9.12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。动力电缆和控制电缆各1根电缆，以防设备运行时的抖动损坏过细的电缆。水下电缆应考虑部分电缆为空气中敷设的方式，同时连接至接线盒接线桩是接触电阻偏高的情况，选择水下电缆时应留有余量，保证整根电缆均能满足所在环境和负荷的安全运行。

水下电缆安装时应在方便人员检修操作处予以固定，不允许整根电缆自重由接线端承受。

若在正常运行5年内因设备运行抖动损坏水下电缆，承包人应承担更换水下电缆引起的所有费用。

9.13电缆的安装附件

9.13.1 电缆穿线管

穿线管采用热浸镀锌钢管和不锈钢金属软管，管端口和内壁光滑，避免抽线时损伤电缆。热浸镀锌钢管内外均应热镀锌，镀锌层厚度不小于80Um， WF2。壁厚应满足GBT3091-2015的规定。

穿线管弯曲半径为管子外径的12倍，且不小于所穿电缆的最小允许弯曲半径。

穿线管较长时需设置中间接线盒便于抽线。

穿线管两端在浇灌混凝土前插入模块并采用管接头临时密封。穿线管不能进水，不允许采用不可检修的接线盒。

穿线管尺寸根据电缆根数决定，穿线管直径不得小于15毫米，并且管的内径不宜小于电缆外径或多根电缆包络外径的1.5倍。

穿线管在楼板内埋设时应牢固地固定，其构造及形式应经工程师代表认可。

穿线管采用接线柱与接线盒连接，未经工程师代表认可不允许有弯头。

穿线管锐角较密处应采用接线盒。

接线盒采用带密封盖板的镀锌钢材，并利用铜或电镀螺钉固定。耐气候的接线盒及附件用在户外。

当穿线管端在非刚性连接的设备时，应采用防水型可绕金属软管穿线。

电缆过路若需穿钢管保护，必须采用热镀锌的厚壁钢管（管径≥100mm），埋深1m以下。

线缆穿金属钢管、电缆桥架敷设、或与设备连接时，应在进口处转绕性线管过渡。可绕性线管采用不锈钢材质，管径同保护钢管。

金属保护管每隔30m设置伸缩节。

9.13.2 电缆桥架

1.桥架之间采用专用金属接地线连接；

2.桥架应可靠接地；

3.电缆桥架采用轻型高强凹凸瓦楞节能型结构，凹凸瓦楞型便于散热。电缆桥架底板、侧板、盖板都应采用轻型高强凹凸瓦楞结构。桥架盖板瓦楞结构，应在两侧设有排水孔，以防积水。对接焊缝应均匀，连续焊接长度不低于2mm，不应有漏焊、裂纹、夹渣、烧穿、狐坑等缺陷。

节能高强瓦楞结构电缆桥架应提供国家相关部门出具的节能认证证书。

4.表面处理方式：采用镀锌钢板加高耐腐VCI双金属无机涂层，涂层具有导电性。

5.应遵循的主要现行标准

GB/T23639-2017《节能耐腐蚀钢制电缆桥架》

CECS31：2017《钢制电缆桥架工程设计规范》

桥架应遵循的厚度：

宽度	侧板	底板	盖板
<300	≥1.2	≥0.7	≥0.5

≥300-<600	≥1.2	≥0.8	≥0.5
≥600	≥1.5	≥0.8	≥0.5

6.桥架产品应能提供国家权威机构出具的1000小时以上的盐雾试验检测报告。

7.吊支架表面处理可与桥加表面处理一致，皆为加高耐腐VCI双金属无机涂层，涂层具有导电性。

表面防腐层：

项目		涂层性能及技术指标
镀锌钢板锌层厚度		≥5 μm
涂层厚度（含镀锌层厚度）	平均厚度	≥30 μm
	局部最小厚度	≥20 μm
附着力		应不低于GB/T1720-1979中一级的规定
盐雾试验		≥1000 h，样品表面应无明显腐蚀现象
涂层导电性检测		＜0.01 MΩ
注：各检测项目的质量参数应按规定通过试验得出。试验样品应是该产品类型中有代表性的样品，取宽度不小于70 mm，长度不小于160 mm作为试样。		

注：1.供货厂家需提供第三方权威机构出具的≥1000 h盐雾试验检测报告。

2.VCI涂层平均厚度≥30 μm的相关检测报告。

7.所有电缆桥架的安装附件、支架或托臂、各种桥架接头等均由承包人配套提供。

9.13.3 电缆接线盒及接头

1) 接线盒、分线盒

接线盒和分线盒外壳应由**进口聚碳酸酯复合材料**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。

2) 动力电缆的封头

所有动力电缆应采用专业厂制造的压接型接头并应与导体匹配，应按接头制造商所推荐的要求采用专用工具将接头压接。

在接头处应保持电缆绝缘不损伤并以相色收缩套圈加以密封。

交联绝缘电缆的封头应严格按照制造商所推荐的要求采用专业厂生产的电缆收缩密封剂或环氧树脂。

电缆密封剂应密封每根导体的绝缘体防止潮气侵入。电缆终端处除采用有效的终端盒外应采用热收缩或金属形密封帽。

3) 电缆接头

所有电缆敷设时应无接头，承包人在各种情况下有责任精确地测定电缆所需长度。若电缆太长不可避免中间接头时，应征得工程师书面同意并决定接头的位置和形式。接头应配合电缆的尺寸和结构采用专业厂生产的热收缩或环氧树脂塑壳型的接头箱。

电缆接头的安装应严格按照制造商所推荐的要求。

4) 电缆固定件

不穿管的电缆应固定在电缆支架上，采用专业生产厂的固定件及承受电缆重量的固定支架，在正常运

行及故障条件下制止电缆之间的动态应力。

多芯动力电缆应单独固定。

当支架直接承受电缆重量时其间距不允许超过800mm，但当固定件承受电缆重量时其间距不允许超过600mm。

9.13.4 电缆密封件

MCC柜、动力配电柜（箱）、设备控制柜（箱）、电源检修箱等进出电缆处需设电缆密封件，该密封件应具有防水、防火、防鼠啮的密封性能。

10　电气设备特殊技术规定

10.1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。

10.1.1 招标人提供的资料

1. 电气工程中有关电气主接线、布置图详见标书附图，标书附图为标书的组成部分。

2. 在投标时，投标人应将业主提供的标书附图和技术规格书结合使用。承包人如在标书附图上发现有任何不一致、错误或遗漏的内容时，应通知招标人。招标人。将以补遗的方式向所有的投标人给予完整的说明。

10.1.2 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、安装、调试及试运转，按照但不限于业主设计的安排，并且应符合本标书的运行设计要求。

10.1.3 运行设计

承包人应按照招标文件和图纸要求，根据投标所采纳的开关柜等设备设计本招标文件范围内的电气系统，包括一次回路、二次回路、动力、控制电缆连接等设计，满足联动、闭锁和其他运行要求，保证整个系统安全可靠地运行。

10.1.4 接地

本工程接地系统按TN-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。

10.1.5 承包人提交

(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：

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。

安装布置图

所有元器件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。

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。

(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。

(5) 电缆清单

所有承包人供货的高低压开关柜、动力配电柜（箱）、设备控制柜（箱）、接线按钮箱、接线盒、按钮箱、设备电机，承包人应提供所有与其相关的电缆清单，包括电缆起点、终点、型号、规格，对电缆有特殊要求的应明确指出。

(6) 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。

10.1.6 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。

10.2电源

10.2.1 供电点

从受电10KV开关柜开始。

10.2.2 电源特性

电源具有下列特性：

电压——标称电压10kV，最高运行电压0.4kV

相序——黄、绿、红

——矢组由供电部门确认

频率50Hz±2%

短路故障电流——暂定25kA/4s

10.2.3 电气系统设计的确定

在提交业主批准前，承包人应与供电部门确认电源的要求及保护方式。

10.310kV空气绝缘可移开式高压柜

该章节涉及到本工程的10KV空气绝缘可移开式开关柜的特殊要求，包括但不限于以下：

设备编号：1AH101~1AH107、1AH201~1AH207

安装位置：1#变配电间

高压开关柜的制造要符合一般要求和下列特殊要求。

1) 结构

柜宽800mm，柜高2300mm，柜深1500mm，母排上进上出，电缆下进下出。

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IP44，详见IEC529，每柜应设置防冷凝的加热器。

2) 功能单元

进线开关、母联开关、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。

3) 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ModusRS485通讯接口，通过通讯电缆与厂内监控系统连接，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。

4) 多功能测量表

断路器柜须设多功能测量表，该表须提供ModusRS485通讯接口，通过通讯电缆与厂区能管系统连接，通过该接口将回路的电流、电压、有功功率/无功功率、有功电度/无功电度、功率因数等传输给监控系统，并应根据监控系统要求与监控系统相匹配。与厂内监控系统的接口参考自控仪表招标文件的有关章节。

5) 根据需要配置电流互感器、电压互感器、电流表、电压表等监测仪表。

6) 所有断路器回路均应装设操作过电压吸收装置（避雷器）。

7) 各柜均需设置集多功能为一体的开关状态显示器。

10.410kV负荷开关柜

该章节涉及到本工程的10KV负荷开关柜的特殊要求，包括但不限于以下：

设备编号：2AH101~102，2AH201~202；

安装位置：2#变配电间

负荷开关柜应装有10kV配电系统的控制、保护及测量。

负荷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。

负荷开关柜的制造要符合一般要求和下列特殊要求。

1. 负荷开关柜作为10KV进线电源（接自高配间）与10/0.4kV变压器连接时隔离检修的用途。

2. 10kV负荷开关柜柜宽不大于500mm，电缆下进下出。

3. 结构

空气绝缘，金属封闭固定式开关柜。

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，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，额定电流进线和馈线为630A，额定短路开断电流≥25kA(暂定)，工频耐受电压42kV　1min，雷电冲击耐受电压75kV峰值，配自供电源式继电保护系统，提供过电流和接地故障保护。

4. 功能单元

负荷开关＋接地开关、避雷器。

10.5高压柜的辅助屏

交流屏：1JP1

直流屏：1AD1~2

安装位置：1#变配电间

交流屏：2JP1

安装位置：2#变配电间

1)　结构

辅助屏落地安装，柜后连接的金属外壳柜式开关柜，离墙安装，直流屏正面柜门为设有机玻璃门观察窗，计量屏按电业部门要求。

2)　连接

交流屏的进线电源引自变配电间0.4kV低压开关柜。。

10.6电力模拟屏

电力模拟屏应满足电业部门对用户变配电间运行管理的要求，包括供电、控制电源及其装置。

电力模拟屏应显示所处污水厂的10/0.4kV系统的完整图形，图形由LED组成，断路器及隔离开关位置下应设置特制的开关，当操作这些开关时，可显示带电与非带电部位，其中带电部位发红光，不带电部位发绿光，当产生误操作如二段母排并网时，应由报警装置发出声光警告。电力模拟屏上方设事故钟一座以显示安全运行时间。

本体为浅灰色。颜色交界面用镶拼式工艺或染色处理，不能用油漆钩线。色标需经业主认可。发光元件等电气元件的接线需用接插件，紧密牢固联接，维护方便。

输入电源电压：	AC220V（自带UPS30min）
型式：	马赛克镶嵌型，铝合金构架，墙挂式，静态
尺寸：	L4000mm×H2000mm
马赛克材料：	阻燃级工程塑料
发光体光源：	LED
亮度对比度	≥10
屏面反射率	＜15%
刷新时间	≤10 s
发光器件寿命	≥17000h
显示元件的亮度	≥80cd/m2

屏面对水平面的垂直度	＜0.5mm/m
单个模块表面平面度	＜0.05mm
屏面的平面度	＜2mm/m2
拼装缝隙	＜0.05mm
相邻模块拼装平整度	＜0.05mm
符号线条直线度	＜0.5mm/m

10.7变压器

本节涉及到本工程内变压器的特殊要求。

设备编号：1TM1、1TM2

设备容量：2000kVA

安装位置：1#变配电所

设备编号：2TM1、2TM2

设备容量：2500kVA

安装位置：2#变配电所

变压器构造应符合有关标准和下列特殊要求。

应选用非晶合金节能型变压器（17系列或以上，变压器的空载损耗和负载损耗值均应不高于GB 200524要求的2级规定）。每台变压器安装在通风的钢板箱内，设置在独立变压器室内，高压电缆下进，低压母线槽上出。

变压器的设计应满足下列要求：

1)	矢量组	Dyn11
2)	初级电压	10kV
3)	初级分接点	+5%,+2.5%,0%,-2.5%,-5%，
4)	次级满载电压	380V
5)	次级空载电压	400V
6)	额定频率	50Hz
7)	额定容量	2000kVA/2500kVA
8)	阻抗电压	6%
9)	工频耐受电压（5min）	35kV
10)	雷电冲击耐受电压	75kV
11)	空载损耗（W）	≤650W（1250kVA）； ≤1000W（2000kVA）；
12)	负载损耗（W）（145℃）	≤10300W（1250kVA）； ≤15500W（2000kVA）；
13)	空载电流	≤0.5%
14)	局部放电量	≤5pc
15)	工作寿命不小于	20年

16) 绕组直流电阻误差（绕组连同套管）

初级线间电阻误差　　不大于三相平均值的1%

次级相间电阻误差　　不大于三相平均值的2%

17) 声功率级　　≤71/74dB（1250kVA/2000kVA）

18) 外壳防护等级　　IP31

10.8密集型母线槽

本节涉及到污水厂内密集型母线槽的特殊要求。

母线槽的设计应符合有关标准并满足下列要求：

母线槽安装在1~3#变配电间内，用于连接分别独立安装的变压器与低压配电装置以及二段低压母排间的连接。

1) 额定工作电压　　380V

2) 额定绝缘电压　　1000V

3) 额定频率　　50Hz

4) 母线槽额定电流　　3150/4000A（1#/2#/3#变配电间）；

5) 1S热稳定电流交流有效值　　65KA（1#/2#/3#变配电间）

6) 母线槽形式　　密集型

7) 母线槽材质　　高强度的电解铜

8) 绝缘材料等级及性质　　B级

9) 系统组态　　三相五线

10) 保护等级　　IP44

长度（包括各种弯头、接头，由承包人自行设计）　　标书附图的数量仅供投标用，承包人应根据现场实际尺寸进行实测后采购（包括所有安装附件）

10.9低压开关柜

设备编号：1AA101~108，1AA201~207

安装位置：1#变配电所

设备编号：2AA101~111，2AA201~210

安装位置：2#变配电所

10.9.1 范围

本章节涉及到污水厂1~2#变配电间内的0.4kV低压开关柜的特殊要求。

10.9.2 设计要求

低压开关柜用作接自变压器的电源和馈电回路及电动机的配电、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。包括但不限于以下的内容：

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。

低压开关柜的制造应考虑到当地的气象条件，采取适当的散热、除湿措施，满足在当地最炎热、潮湿的天气内整个系统的安全可靠正常运行，柜内元器件不至于降容使用。

1) 结构

落地安装、柜后连接、金属外壳开关柜，固定分隔抽出式成套开关柜，按GB7251、IEC439要求形式“4a”或“4b”全部隔开，防护等级IP42，详见GB4942.2、IEC529。低压柜为母线槽上进和电缆下出。

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。进线主开关和母线联络开关间应设电气联锁和三锁二钥匙机械联锁。进线断路器和母联断路器采用3P。

3) 测量

除标书附图注明外，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套全功能电量测量装置。

馈线回路及电动机回路测量和表计要求详见标书附图。

多功能测量装置可将的电流量和电度量信号（通讯口）上传至监控监测系统。

电容补偿柜提供功率因数表和三相数显电流表。

4) 输出功能单元

输出功能单元设置详见标书图纸，采用塑壳断路器（MCCB）。

输出功能单元应设置在开关柜的独立分隔单元内。

附图中的设备功率为设计功率，断路器、电流互感器等元器件是按设计功率和电流进行配置的，若承包人所选设备功率、数量、种类与设计要求不同，柜内元器件应相应调整，但不得小于附图电流值。

5) 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，除满足标书提供的控制要求以外，其它的控制和保护可按制造厂的常规设计配置，承包人应提供控制原理图。

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。

6) 进出线

低压开关柜2路电源进线方式为母线槽上进，分别引自独立的变压器室，所有馈线电缆均采用电缆下出线形式。

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

7) 功率因数补偿单元

低压开关柜的每段母排应配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

偿量应满足功率因数补偿至0.95，且不小于标书附图容量。功率因数补偿单元应安装在独立的开关柜内，与低压柜并排布置。

10.10 动力配电柜（箱）

10.10.1 范围

本节为本工程动力配电柜（箱）的特殊要求。

10.10.2 设计要求

每台动力配电柜（箱）进线电源为一路或二路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1.3m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。

承包人应考虑到污水厂具有强腐蚀性气体（H2S）的环境，所有动力配电箱的防腐等级不低于WF2/F2级。承包人应采用相应的措施保证电气设备耐潮湿耐腐蚀并能在本工程现场环境中可靠运行。

动力配电柜（箱）的制造应考虑到当地的气象条件，采取适当的散热、除湿措施，满足在当地最炎热、潮湿的天气内整个系统的安全可靠正常运行，柜内元器件不至于降容使用。

所有户外型配电柜（箱）除满足防护等级要求外，应充分考虑防晒通风的要求，使配电柜（箱）在夏天太阳直晒的工作环境下也能正常工作，并应提出防晒及通风的措施。

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，并在断路器前设置容量匹配的隔离开关作为明显断开点。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电量测量装置。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。

动力配电柜（箱）接线系统的元器件配置详见标书附图。标书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标书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，不能按标书附图不变，承包人应成套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。

10.11 设备控制柜（箱）和接线按钮箱

10.11.1 范围

该章节涉及本标设备控制柜（箱）和接线盒、按钮箱的特殊要求。

10.11.2 设计要求

每台设备控制柜（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以及与设备就地接线按钮箱和厂内监控系统连接的各种接口端子（无源触点、电量信号和通讯口）。

所有设备控制柜（箱）内电机所必须的联锁和联动应由承包人完成。根据需要，承包商还需负责新增控制柜与污水厂原有控制柜之间的联锁和联动。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。

设备控制柜（箱）的要求需结合电气设备一般技术规定章节以及机械设备的特殊规定的相关要求。设备电机的启动方式除满足系统压降要求外，还需满足设备自身及相关设备的要求，当按系统压降可为直接启动时，承包人应复核设备自身及相关设备的性能，不可因直接启动引起相关设备的损坏。

所有需支撑安装的设备控制柜（箱），承包人应配套提供支撑件，支撑件高度应保证控制箱操作部分在离地1.3m左右。落地安装的控制箱，承包人应配套提供用于安装的基础槽钢。每台潜水电机必须配套供应一只潜水电机接线盒或潜水电机接线按钮箱（根据标书要求），接线盒底边离地0.3m安装，接线按钮箱底边离地1.3m安装，安装用支撑件由承包人配套提供。承包人应配套提供设备控制柜（箱）至各设备间的电缆（包括动力、控制、水下电缆等）。

承包人应考虑到污水厂具有强腐蚀性气体（H2S）的环境，所有设备控制柜（箱）的防腐等级不低于WF2/F2级。承包人应采用相应的措施保证电气设备耐潮湿耐腐蚀并能在本工程现场环境中可靠运行。

设备控制柜（箱）防护等级：各建筑物功能房间内IP44，功能房间外半地下箱体大空间内IP55，接线盒外壳防护等级IP65，户外设备IP65。

设备控制柜（箱）的制造应考虑到当地的气象条件，采取适当的散热、除湿措施，满足在当地最炎热、潮湿的天气内整个系统的安全可靠正常运行，柜内元器件不至于降容使用。

所有户外型控制柜（箱）除满足防护等级要求外，应充分考虑防晒通风的要求，使电控箱在夏天太阳直晒的工作环境下也能正常工作，并应提出防晒及通风的措施，增加遮阳罩。

每台水下电机的温度及泄漏保护监控装置必须由承包人提供，并安装在设备配套控制柜（箱）内或接线按钮箱内，并保证电机传感器信号不衰减。

所有单机容量≥5kW的电机回路设电流表，<5kW的电机根据要求配置电流表计。

应充分考虑进出电缆的通道，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。

标书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标书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，不能按标书附图不变，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。

10.11.3 现场设备按钮箱/接线按钮箱

现场按钮箱/接线按钮箱为落地支架安装或挂壁安装，前开门前维护形式，箱体下部需留电缆敲落孔，为电缆下进下出。不设就地控制箱的设备均应配置现场按钮箱，原则上每台设备配套1只按钮箱，布置相邻的设备按钮箱可以合并，但是按钮、指示灯、手动/自动转换开关等元器件必须每台设备有独立的一套，不得合并。每台设备的现场按钮箱内应包括但不限于以下元器件：

1只手动/自动转换开关

1只白色开机按钮

1只红色停机按钮

1只紧急停机按钮，为红色蘑菇头，自锁旋转复位型

3只开－停－故障指示灯

水下电机的泄漏保护装置及其220V辅助电源转换装置（电机配套提供）

当安装水下电机泄露保护装置时，应配套提供遮阳罩、防浪涌保护器（要求见“电气设备的防潮防腐要求”和“电气设备的防雷”章节内容）

必要的其他元器件

现场接线按钮箱应与设备控制箱间形成一个完整的系统。

10.12 电源检修箱

10.12.1 范围

本节为本工程中的电源检修箱的特殊要求。

10.12.2 设计要求

每台电源检修箱进线电源为一路380/220V，50Hz，箱内应有受电和馈电开关作为动力配电用。电源检修箱应设带有门轴的转动开启门，门上有手柄。

所有需支撑安装的电源检修箱，承包人应配套提供支撑件，支撑件高度应保证电源检修箱底部离地1.3m安装。

11 安装工程技术规定

11.1概述

11.1.1 总体说明

承包人应完成本技术规定所述的安装工作，包括提供技术工人和非技术工人、材料、运输、动力和燃料，以及为完成合格安装所需的设备与装置等。承包人应对安装工作进行全面负责。

1.必须认真贯彻国家、台州市和上级劳动保护、安全生产主管部门颁发的有关安全生产、消防工作的方针、政策、严格执行有关劳动保护法规、条例、规定。

2.进行动火、高处作业、密闭空间作业、挖掘、吊装、临时用电等特种作业必须办理特种作业许可证。特种作业必须执行国家《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经省、市、地区的特种作业安全技术考核站培训考核后持证上岗，并按规定定期审证。

3.施工过程中的个人防护用品自理，根据工作的内容还应该配备其他劳动防护用品，配备标准符合当地有关部门的管理要求。

11.1.2 设备包装运输方案及施工组织设计

承包人应在设备安装前编写下述必需的技术文件。其中设备包装运输方案及施工组织设计应包括但不限于下述内容。

1、设备包装运输方案（但不限于此）。

承包人应在方案中写明各项重要、大型设备的包装及运输方案。

2、施工组织设计

（1）承包人应对本标所有设备的安装工程逐项编制施工组织设计，并由承包人的技术负责人审定，报发包人批准后作为指导施工的综合性文件。

（2）承包人为安装工程编制的施工组织设计应以合同文件、供货设备图样、设备安装技术条件、参考标准或行业现行规范以及承包人的实际经验和能力为依据。

（3）施工组织设计应包括以下内容：

 安装概述。

 安装综合计划、分项及分部项目的划分，隐蔽工程项目的确定及施工计划进度等。

 应详细叙述设备的安装程序、采用的技术方案、质量保证措施、安全技术措施、设备的起重、吊装和散件组装方案等内容。

 各类安装设备、材料、预制件清单、进场计划安排、施工准备及机具的需用量和配置以及部门、工种、员工的配备设计。

 施工与验收标准、工期指标、工程质量指标。

 文明施工的要求和措施。

（4）在现场安装工作开始前三个月应递交一份施工组织设计的正式稿以取得发包人代表的批准，施工组织设计经发包人代表批准后才可以进行现场安装。

11.2工艺要求及管道安装技术要求

11.2.1 设备及管道安装规定与要求

1.承包人(包括分包人)的雇员中应有足够数量的安装技术工人。这些人员应按批准的工程进度表所规定的日期或在设备运到现场之前到达现场。

2.承包人在现场应有自己的数量足够的安装设备，以及其他材料器械，以便保证安装质量、工程进度和应付常见事故。

3.为使设备与设备的连接、设备与管道的连接良好，承包人应严格按照批准图纸上所标位置与高度，准确无误地将设备安装在预定位置，若确因现场条件需要变更，及时与发包人、监理联系。

4.承包人在设备开始安装之前，应核对设备部件安装外的构筑物尺寸，若对原要求的位置、界线或尺寸需作调整的话，应告知发包人，并作出必要的修正。承包人应将所有设备对齐、找平、放置地脚螺栓，在灌浆前应先告知发包人。承包人应保证所有设备在灌浆时和灌浆后安装牢固并位移，浆要灌满，不应有收缩和裂缝。

5.承包人应按合同要求进行安装工程，安装时必须与土建工程紧密配合，以保证工程进度。

6.设备在吊装过程中对已完工的构筑物、设备本身及其部件造成损坏，即使该吊装方案经过发包人的批准，也不能减免承包人的责任。无论损坏在结构、机械、电气、建筑，还是损坏在别的任何地方，承包人均应立即有效进行修补、修理或更换，直到发包人满意为止，且费用由承包人自理。

如设备或重物拖过楼面时，应先铺垫枕木，以便将荷载传递到混凝土或钢的梁柱上。若需要减少弯曲应力或挠度，楼面下需加以支撑，任何设备和重物拖过楼面均应事先得到发包人的许可。

7.所有安装的管道应有功能上的区别，所有的管道须用颜色和文字标示功能、介质种类和流向。

阀门设置的位置要便于操作开关，设置高度应高于地面和操作平台以上1.4m 范围内。

8.承包人应按批准的施工方案、计划安排、遵循相关的施工及验收规范及设备厂家的技术资料进行文明施工，履行合同各项规定。其实施计划将在实施工程中随总进度计划的变化作相应调整，承包人不能为此提出任何附加费用。

9.除设备供货外，承包人还应负责设备的安装、调试、试运行指导等工作，直至最终验收合格，此外承包人还应实现温州市质监总站等相关政府部门的验收合格，验收费用及前述所有费用均包含在投标总价中。

10.承包人应在合同签订后1　个月内按要求向发包人提供预埋件图纸及有关说明，并在合同签约后提供特殊零部件，供施工单位负责预埋，并满足施工进度。

11.工地的安装工作必须符合中国的有关条例，服从发包人管理和现场监理的质量检查。承包人必须在合同执行期间，无条件按发包人要求委派有5年以上工作经验的，并曾有管理类似本工程的工程师常驻现场参加设计联络、协调、负责安装监管，并附履历表，如不能胜任，发包人保留提出更换的权利。承包人必须在接到发包人通知后的30　天内派人员到达现场，在没有得到发包人允许前，承包人不能更换或撤走任何一个指导人员。在设备安装之前，承包人应该对设备安装处的土建基础尺寸进行检查，由于承包人变动安装条件引起的费用应由承包人负担。

12.设备安装需要获得中国法定机构批准时，承包人应负责申领所有有关的批准及许可证/牌照。

所有设备装置起重、运送时须保证安全。

承包人必须负责采购、运输和安装过程中所有辅助设备，所有设备须符合安全要求。

13.承包人在完成工作向发包人接收之前，所有外露的不要求作表面特殊处理的金属必须涂上最后表层的油漆，表面不外露的门、框架、机械等可以在制造时涂漆，但必须事先得到发包人认可。

14.油漆颜色，受过阳极化处理的铝、安全玻璃和不锈钢等所有的装饰样品，在下料加工进行前，必须交付发包人，以供选择和批准。

15.承包人应根据相关的规范、规程及设备厂家的技术资料进行安装过程中的测试和检验、试车过程中的测试和检验及保证性测试，并提出完整的报告。承包人应根据发包人要求，参与设备出厂前的测试和检验。

16.施工期间备品、备件及专用工具由承包人保管，在此期间造成的遗失、损坏均由承包人负责，交工时应完好的提交给发包人。

17.工程完工，达到规定的各项要求并得到国家有关质检部门和安检部门的认可文件或证明书后方可交工，并按合同条款保修。

18.安装在室外环境所使用的阀门、法兰、管道等连接螺栓、安装附件等需使用不锈钢304材质，满足室外使用条件防腐的要求。

11.2.2 设备安装技术要求（通用施工规范）

设备安装首先应满足设备生产厂家对设备的安装要求，主要设备应在厂家的指导下完成，除应满足本招标文件所描述的相关规定外，还应符合国家相关的安装规范和标准。

主要包括下列规范和标准（但不限于此）：

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB50231-2009

《城市污水处理厂工程质量验收规范》 GB50334-2002

《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2008

《工业金属管道工程施工及验收规范》 GB50235-2010

《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB50236-2011

《工业金属管道工程施工质量验收规范》 GB50184-2011

《工业设备及管道绝热工程施工规范》 GB50126-2008

《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》 GB50185-2010

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242-2002

《连续设备安装工程施工及验收规范》 GB50270-2010

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB50231-2009

《起重设备安装工程施工及验收规范》 GB50278-2010

《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 GB50275-2010

《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2002

《锅炉安装工程施工及验收规范》 GB50273-2009

《工业炉砌筑工程质量验收规范》 GB50309-2007

《管壳式换热器》 GB151-1999

《钢制压力容器》 GB150-2011

《一般用途离心通风机技术条件》 JB/T10563-2006

《风机和罗茨风机噪声测定方法》 GB2888-2008

《埋地钢质管道环氧煤沥清防腐层技术标准》 SY/T 0447-96

《钢结构工程施工质量验收规范》 GB50205-2001

《工业安装工程施工质量验收统一标准》 GB50252-2010

《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB/T 50300-2013

《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210-2001

《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205-2001

《建筑安装工程质量检验评定标准容器工程》 TJ306-77

《市政排水管道工程及附属设施》 06MS201

《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 GB 50093-2013

设备、材料生产厂家的标准、规程

以上所列标准、规范仅为主要的内容，未涵盖全部内容。

11.2.3 管道安装技术一般要求

管道应按设计图纸进行施工，如发现图纸有错误或不合理时，应由承包人负责协调修改和实施，同时向业主和监理报告。

管道系统中所有的管子、管件、阀门及仪表，必须具有制造厂的合格证。

承包人要制定出施工组织、施工方法、安全措施、人员配备、机械工具、物资供应、现场条件等的施工计划并在施工前获得批准。

管道施工关键环节包括到货检验、存储、清洗(如需)、预加工和试样检验、切割、焊接、清理、酸洗钝化、管道安装、试压冲洗等。

压力管道按照特种设备管理要求进行特检院报备、试压、探伤等，并取得最终合格报告或证书，该部分费用计入投标总价。

11.2.3.1 管材选择

本工程项目所需要的管材包括PE管、无缝钢管、不锈钢管、玻璃钢管等等。管材的具体选择详见图纸。

11.2.3.2 管道安装的一般规定

生产工艺管道的安装与铺设必须符合《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)、《给排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)的相关要求。

室内排水铸铁管的安装还应符合《建筑排水柔性接口铸铁管管道工程技术规程》（CECS 168-2004 ）及其他相关标准。

塑料管的安装与铺设还必须符合《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》（CJJ 101-2004）、《建筑给水聚丙烯管道工程技术规范》（GB/T50349-2005）、《建筑给水塑料管道工程技术规程》（DG/TJ 08-309-2005 ）、《埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程》（CECS164-2004）、《建筑排水塑料管道工程技术规程》（CJJ/T29-2010）、《埋地塑料排水管道工程技术规程》（DG/TJ 08-308-2002）或其他相当标准。

工艺管道支架必须符合《管架标准图》（HG/T21629-1999）并遵循现行给排水图集03S402的有关技术要求和遵循生产厂家提供产品的有关技术要求。

在管道连接前，应清除管道中的泥砂或其它杂物。

塑料管道的安装应根据各种不同的材质确定其连接方式，其安装和敷设应满足《给排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)的相关要求。

室外埋地用给水管采用PE 管，其安装和敷设还应满足《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》（CJJ 101-2004）及其它等同标准的要求。

室内给水管采用的PPR 管或PE100管道《建筑给水聚丙烯管道工程技术规范》（GB/T50349-2005）、《建筑给水塑料管道工程技术规程》（DG/TJ 08-309-2005）及其它等同标准的要求。

室内排水管采用的UPVC 管，其安装和敷设还应满足《建筑排水塑料工程技术规程》（CJJ/T29-2010）或等同标准的要求。

室外埋地排水管采用的HDPE 双壁波纹管，其安装和敷设还应满足《埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程》（CECS164-2004）、《埋地塑料排水管道工程技术规程》（DG/TJ08-308-2002）或其它等同标准的要求。加药用的ABS 管的安装应符合建筑给水塑料管道工程技术规程》（DG/TJ 08-309-2005 ）或其它等同标准的要求。

除此之外，塑料管的安装还应遵循现行给排水图集S3 的有关技术要求和遵循生产厂家提供产品的有关技术要求。同时，管道的安装与铺设应满足设计图纸的要求。

管道安装完毕后，对管道工作压力大于或等于0.1MPa 的管道，应按规范要求进行压力管道的强度及严密性试验。水压试验之前，对试压管道应采取安全有效的固定和保护措施，但接头部位必须明露。

对于排水用的HDPE 双壁波纹管应进行密闭性试验。管道24h 的渗水量应符合相关规范规定。

给水管安装完毕后还需进行清洗、消毒。管道消毒后，再用饮用水冲洗，并经卫生监督管理部门取样检验，水质符合现行的国家《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006进行使用。

管道工程竣工后必须经过竣工验收，合格后方可交付使用。

11.2.3.3 通风管道的安装

1.管材及管件

除臭用风管采用玻璃钢材质。当除臭用风管采用玻璃钢材质时，即以热固性树脂为基体的纤维增强复合材料。风管内流动介质主要为H_2S、NH_3 等污水产生臭气。

设计温度按-5℃～100℃，设计压力为0.04MPa，风管室外露天布置，风管外表应有与环境相适应的色彩且外表光滑。

玻璃钢管道的耐腐蚀性能好，所用树脂为热固性树脂，主要采用有不饱和聚酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂。承包人根据介质组成及浓度、使用温度、使用压力等工艺条件，以及外界环境因素和现场施工条件不同，选择不同的内衬树脂及结构层树脂。

玻璃钢设备壳体从内向外由内衬防腐层、结构层、外表层三层组成：

内衬防腐层：内衬防腐层由富树脂层、中间层组成。树脂含量应大于90%，厚度约为0.5mm。中间层采用短切玻璃纤维毡，树脂含量应大于70-80%，厚度约为2mm。

结构层：该层对内表层和次内层起加强作用，抵抗设备壳体所受外界荷载，保证壳体刚度和强度，采用玻璃纤维增强，承载荷载和保护内层，结构层树脂含量为30％~40％厚度按荷载条件计算确定。

外表层：该层主要是保护外壁不受外界机械损伤和防紫外线作用，防止设备在室外紫外线辐射作用下

产生的老化作用，厚度约1.5mm，树脂含量应大于90％。有机玻璃钢管风管表面应涂具有抗紫外线功能的优质胶衣。

玻璃钢风管的制作检验及验收应按以下标准执行：

HG/T20696-1999《玻璃钢化工设备设计规定》

GB/T 8237-2005《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》

GB/T18370-2001《玻璃纤维无捻粗纱布》

GB/T18369-2008《玻璃纤维无捻粗纱》

GB17470-2007《玻璃纤维短切原丝毡和连续原丝毡》

JC/T587-2012《玻璃纤维缠绕增强热固性树脂耐腐蚀立式贮罐》

承包人应提供具有国家认定机构的玻璃钢性能参数检测报告

玻璃钢风管、管件、管路上的调节阀均采用不锈钢，风管采用法兰连接。

2.管道安装

（1）风管系统的安装宜在建筑物围护结构施工完毕、安装部位和操作场所清理后进行。

（2）风管安装前应对管道位置、标高、走向进行技术复核，且符合设计要求。建筑结构的预留孔洞位置应正确，孔洞应大于管道外边尺寸100mm 或以上。

（3）搬运风管应防止碰、撬、摔等机械损伤，安装时严禁攀登倚靠非金属风管。

（4）风管安装前应对其外观进行质量检查，并清除其内外表面粉尘及管内杂物。安装中途停顿时，应将风管端口封闭。

（5）管道接口不得安装在墙内或楼板内，管道沿墙体或楼板安装时，距墙面、楼板宜大于150mm。

（6）输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统应有良好的接地措施。

（7）管道与风机等设备相连处应设置柔性短管，其长度为150～300mm 或按设计规定。柔性短管不应作为找正、找平的异径连接管。

（8）风管测定孔应设置在不产生涡流区的便于测量和观察的部位。

（9）支吊架的形式和规格宜按本规程或有关标准图集与规范选用制作。

（10）支吊架的预埋件应位置正确、牢固可靠，埋入部分应除锈、除油污，并不得涂漆。支吊架外露部分应做防腐处理。

（11）采用胀锚螺栓固定支、吊架时，应符合胀锚螺栓使用技术条件的规定。胀锚螺栓宜安装于强度等级C15 及其以上混凝土构件；螺栓至混凝土构件边缘的距离应不小于螺栓直径的8 倍；螺栓组合使用时，其间距不小于螺栓直径的10 倍，成孔后应对钻孔直径和钻孔深度进行检查。

（12）支吊架安装宜符合下列规定：

1） 靠墙或靠柱安装的水平管道宜用悬臂支架或斜撑支架；不靠墙、柱安装的水平风管宜用托底吊架。直径或边长小于400mm 的风管可采用吊带式吊架。

2） 靠墙安装的垂直管道应采用悬臂托架或有斜撑支架，不靠墙、柱穿楼板安装的垂直风管宜采用抱箍吊架，室外或屋面安装的立管应采用井架或拉索固定。

（13）玻璃钢风管支吊架安装应符合下列规定：

1）边长(直径)大于200mm 的风阀等部件与非金属风管连接时，应单独设置支吊架。风管支吊架的安装不能有碍连接件的安装。

2 ）有机玻璃钢风管垂直支架间距应不小于或等于3000mm，每根垂直立管不应少于2 个支架。

3） 边长或直径大于2000mm 的超宽、超高等特殊有机玻璃钢风管的支、吊架，其规格及间距应进行载荷计算。

4）有机玻璃钢消声弯管或边长与直径大于1250mm 的弯管、三通等应单独设置支、吊架。

（14）风管连接的密封材料应满足系统功能技术条件、对风管的材质无不良影响，并具有良好气密性。法兰垫片的厚度宜为3～5 mm，应采用耐热、耐酸橡胶板或不燃的耐温、防火材料；

（15）风管制作与安装工艺过程中的质量控制和检验应符合本规程的要求。风管制作与安装的质量验收应符合设计要求，并应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243－2002 的规定。

（16）风管制作质量的检验应按其材料、工艺、系统工作压力和输送气体的不同分别进行。工程中使用的外购成品风管应有检测机构提供的风管耐压强度、严密性检测报告。

（17）风管系统安装完毕，应以主干管为主进行系统的严密性检验。

11.3钢管及不锈钢管道安装施工及验收标准

11.3.1 施工及验收规范

11.3.1.1 焊接施工及质量

GB 9448-1999 焊接与切割安全

GB/T 985.1-2008 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 983-2012 不锈钢焊条

GB/T 16672-1996 焊缝工作位置倾角和转角的定义

GB 15579.11-2012 弧焊设备安全要求

GB/T 12467-2009 金属材料熔焊质量要求

YB/T 5092-2005 焊接用不锈钢丝

JB/T9185-1999 钨极惰性气体保护焊工艺方法

Q/SWS 42-022-2003 手工电弧焊的焊接规范

HB/Z5l34-2000 结构钢和不锈钢熔焊工艺

GB9448—1999 焊接与切割安全

EN287 / ISO9606 欧洲焊工标准

11.3.1.2 力学性能试验

GB/T2650-2008 焊接接头冲击试验方法

GB2651-2008 焊接接头拉伸试验方法

GB/T2652-2008 焊缝及熔敷金属拉伸试验方法

11.3.1.3 焊接检验

GB/T12604.1-2005 无损检测术语超声检测

GB/T12604.2-2005无损检测术语射线照相检测

GB3323-2005 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB/T 19943-2005 无损检测 金属材料X和伽玛射线 照相检测 基本规则

JB/T9218-2007无损检测 渗透检测

JB4730-2005 承压设备无损检测

DL/T820-2002 管道焊接接头超声波检验技术规程

11.3.1.4 其它标准

DL/T5017-2007 水电水利工程压力钢管制造安装及验收规范

GBl2011-2000 电绝缘鞋通用技术条件

美国ASTM A380-06 “ 不锈钢零件、设备和系统的清洗和除垢”

11.3.2 施工总体要求

1、钢管、不锈钢管及管件

钢管及附件应采用无缝结构或焊接结构，附件的焊接结构尽量采用压力加工成形的圆弧半径，弯头不使用折线弯头，并且应符合ISO4200、ISO2604/2、ISO2604/3、ISO2604/6、GB50235、GB50268 标准的最新版本或其他被认可的说明书。所有管道及其附件出厂时均应该是涂有防护层的新成品。

管道加工应符合《工业金属管道工程施工规范》（GB50235-2010）的有关规定。用于制造碳钢钢管及管配件的钢材应不低于《碳素结构钢》（GB/T700-2006 ）之Q235A 标准或其它相当标准。

不锈钢管及管件的材质应满足工况要求，其他材料应符合参考标准的技术规范的规定。

在可能的情况下优先使用标准管件。标准管件的制作应符合相关中国标准或其它相当标准。

2、钢管及不锈钢管连接的主要方式

钢管及不锈钢管连接的主要方式，包括法兰连接、焊接、丝扣联接等，具体见下表。

钢管及不锈钢管连接方式

连接方式	操作程序	接口施工要求	使用条件
焊接法	将管内污物清除干净，并将管口边缘与焊口两侧打磨洁净，使其露出金属光泽，制作坡口将两管管端对口定出管道中心，沿管子圆周方向点焊3 处，（ 点焊缝长约4mm， 高约5mm），并将两管定位采用2~3 层焊法满管子周缝	焊缝表面光滑无裂缝、气孔、砂眼及其他缺陷环境温度低于20oC 时，接口10cm 附近需预热至170oC 左右再焊接环境温度低于0oC 时，焊毕须用石棉毡覆盖焊毕将焊皮敲掉	适 用于管径大于50mm 的钢管，具有电源及操作条件

法兰连接法	将管内杂物清除干净，将两个尘兰盘放置平行，对正孔眼，使尘兰盘与管道中心线垂直，并于法兰盘之间夹置橡皮垫先插置3~4个定位螺栓采用对角两个螺栓同时拧紧的方式插入的各螺栓拧紧即成	法兰表面光洁，无气孔、裂缝、毛刺橡胶厚度垫圈均匀，厚度约为5mm 3. 全部螺母在法兰同一面上	适用于管径大于50mm 的钢管，适用于与带法兰管件连接的部位
丝扣连接法	将管内杂物清除干净，而后套丝将连接管件试旋丝扣合适，即在丝扣上涂铅油，缠麻丝或聚四氟乙烯带，再用手将管件上紧约3扣继而用管钳上紧丝扣	管端口外丝与管件内丝无毛刺或乱丝断口与缺口尺寸≯全丝扣长度的10%	适用于管径小于50mm 的钢管

（1）法兰连接的安装要点

1) 管道安装时，应对管道法兰的密封面及密封垫进行外观检查，不得有影响密封性能的缺陷存在。

2) 法兰连接时应保持平行，其偏差不大于法兰外径的1.5%，且不大于2mm。不得用强紧螺栓的方法消除歪斜。

3) 法兰连接应保持同轴，其螺栓孔中心偏差一般不超过孔径的5%，并保证螺栓自由穿入。

4) 法兰垫片应根据需要分别涂以石墨粉、二硫化钼油脂、石墨机油等涂剂。

5) 当大口径的垫片需要拼接时，应采用斜口搭接或迷宫形式，不得平口对接。

6) 采用软垫片时，垫片尺寸应与法兰密封面相符，其允许偏差见下表

垫片尺寸与法兰密封面允许偏差值

公称直径DN	外径允许偏差	内径允许偏差	允许偏心值	厚度允许偏差
10~40	0.0 -0.1	+1.0 0.0	1.0	±0.2
50~200	0.0 -1.5	+1.5 0.0	1.0	±0.2
250~1000	0.0 -2.0	+2.0 0.0	1.5	±0.2

7) 管道安装焊接，如遇下列情况，螺栓，螺母应涂以二硫化钼油脂，石墨机油或石墨粉；

A、不锈钢、合金钢螺栓和螺母；

B、露天安装或安装环境低于0℃。

8) 法兰连接应使用同一规格的螺栓，安装方向一致，紧固螺栓应对称均匀，松紧适度。

9) 螺栓紧固后，应与法兰紧贴，不得有缝隙，需加垫圈时，每个螺栓不应超过一个。不得用大规格的螺帽或厚的铁片来调节螺栓的外露长度，更不能以短的管节作垫圈使用，以保证螺栓连接的稳定性能。

（2）焊接连接的安装要点

1) 管子对口时应检查平直度，在距接口中心200mm 处测量，允许偏差1mm/m，但全长允许偏差不超过10mm。

2) 管子对口后应垫置牢固，避免焊接或热处理过程中产生变形。

3) 管道预拉伸（或压缩，下同）必须符合设计规定，预拉伸前应具备下列条件：

A、预拉伸区域内固定支架间所有焊缝（预拉口除外）焊接完毕，需热处理的焊缝

已作处理并经验验合格。

B、预拉伸区域支、吊架已安装完毕，管子与固定支架已固定，预拉口附近的支、吊架已预留足够的调整余量，支、吊架的弹簧已按设计值压缩，并临时固定，不使弹簧受管道荷载作用。

C、预拉伸区域内所有连接螺栓已拧紧。

4) 需热处理的预拉伸管道焊缝，在热处理完毕后，方可拆除预拉伸时所装的临时卡具。

5) 管道焊缝位置应符合下列要求：

A、直管段两环焊缝间距不小于100mm；

B、焊缝距弯管（不包括压制弯和热推弯）起弯点不得小于100mm，且不小于管外径；

C、环焊缝距支吊架净距不小于50mm，需热处理的焊缝距支吊架净距不得小于焊缝宽的5 倍，且不得小于100mm；

D、在管道焊缝上不得开孔，如必须开孔时，焊缝应经无损探伤检查合格；

E、卷管的纵向焊缝应置于易检修的位置，且不宜在底部；

F、有加固环的卷管，加固环的对接焊缝应与管子纵向焊缝错开，其间距不小于100mm，加固环距管子的环向焊缝不应小于50mm。

（3）丝扣连接的安装要点

按《室内给水管道安装工艺标准》（102-1998）的要求执行。

3、钢管安装质量标准及检验方法

钢管安装质量标准及检验方法见下表：

钢管安装质量标准及检验方法

项别	项目		质量标准	检验方法	检查数量
保证项目	管子、部件、焊接材料		型号、规格、质量必须符合设计要求和规范规定	检查合格证、验收或试验记录	按系统全部检查
	阀门		焊缝表面及热影响区不得有裂纹；焊缝表面不得有气孔、夹渣等缺陷	检查合格证和逐个试验记录	
	焊缝		焊缝表面及热影响区不得有裂纹；焊缝表面不得有气孔、夹渣等缺陷	观察和用放大镜检查	按系统内的管道焊口全部检查
	焊缝探伤		焊缝的射线探伤或超声波探伤必须按设计要求或规范规定的数量检验。有特殊要求者必须符合有关规定	检查探伤记录。必要时，可按规定检验的焊口数抽查10%	按系统内的管道焊口全部检查
	焊缝机械性能检查		焊接接头的有机械性能必须符合规定	检查试验记录	按系统抽查10%，但不应少于3件
	弯管	表面	弯管表面不得有裂纹、分层和过烧等缺陷	观察检查	
		探伤、热处理	需作无损探伤和热处理者，必须符合设计要求和规范规定	检查探伤和热处理记录	
	管道试压		强度、严密性试压必须符合设计要求和规范规定	按系统检查分段试验记录	按系统全部检查

项别	项目			质量标准		检验方法	检查数量
	清洗、吹除			管道系统必须按设计要求和规范规定进行清洗、吹除		检查清洗、吹除试样或记录	
基本项目	吊、托架安装			位置应正确、平正、牢固、与管子接触紧密。滑动、导向和滚动支架的活动面与支承面接触良好，移动灵活，吊架的吊杆应垂直，丝扣完整，有偏移量的应符合规定。弹簧支架的弹簧压缩度应符合设计规定		用手拉动和观察检查弹簧压缩度，检查安装记录	按系统内支、吊、托架的件数各抽查10%，但均不应少于3件
	法兰连接			对接应紧密、平行、同轴，与管道中心线垂直。螺栓受力应均匀，并露出螺帽2~3 扣，垫片安置正确		用扳手拧拭、观察和必须用量尺检查	按系统内法兰的类型各抽检10%，但均不应少于5处
	管道坡度			应符合设计要求和规范规定		检查测量记录或用水准仪（水平尺）检查	按系统每50m 直线管段抽查2段，不足50m抽查一段
	阀门安装			位置、方向应正确，连接牢固、紧密，操作机构灵活、准确。有传动装置的低门，指示器指示的应正确，传动可靠，无卡涩现象。有特殊要求阀门应符合有关规定		观察和作自闭检查或检查调试记录	按系统内阀门的类型各抽查10%，但均不应少于3个，有特殊要求的阀门应逐个检查
	除锈、油漆			铁锈、污垢应清除干净。管道需涂的油料品种、颜色及遍数应符合设计要求和规范规定。油漆的颜色和光泽应均匀。无漏涂，附着良好		观察检查	按系统每20m 抽查1处
	焊口平直度	管壁厚(mm)	≤10	管壁厚的1/5		用尺和样板尺检查	按系统内的管道焊口全部检查
			>10~20	2mm			
			>20	3mm			
	焊缝加强层			高度	+1mm	用焊接检验尺检查	
				宽度	+1mm		
	咬肉			深度	<0.5mm	用尺和焊接检直尺检查	
				长度 连续长度	25mm		

项别	项目		质量标准				检验方法	检查数量
				总长度（两侧）	<焊缝长度的10%			
	坐标及标高		室外	架空	15mm		检查测量记录或用经纬仪、水平尺（水平仪）直尺、拉线和用尺量检查	按系统检查管道起点、终点、分支点和变向点水平管道
				地沟	15mm			
			室内	架空	10mm			
				地沟	15mm			
	水平管道1/1000纵、横方向弯曲		DN≤100mm	每10m	1/1000	最大20mm	用水平尺、直尺和拉线检查	每50m 直线管段抽查2 段，不足50m抽查1段
			DN≤100mm		1/1000			
	立管垂直度				2/2000 最大15mm		用尺、水平尺吊线检查	
	成排管段		在同一平面上		5mm		用尺和拉线检查	按系统各抽查10%
			同 距		+5mm			
	交叉		管外壁或保温层间隙		+10mm		用尺检查	管道交叉处，按系统全部检查
	变管	椭圆率	DN<150		8%		用尺和外卡钳检查	按系统抽查10%，但不应少于3件
			Dn>150		5%			
		弯曲角度	PN<10MPa		每米+3mm 最长+10mm		用尺和样板检查	
			PN>10MPa		每米±1.5mm			
		管壁减薄度	PN<10MPa		15%		用测厚仪检查	
			PN>10MPa		10%			
		褶皱不平度	DN<150		3%		用尺和外卡钳检查	按系统检查10%，但不应小于3件
			DN>150~250		2.5%			

11.3.3 施工前准备

设计及其它技术文件齐全，施工图纸已汇审。

施工方案已经批准，各施工点开工前必须进行详细的技术交底和必要的技术培训。材料、施工人员、施工机具基本齐全、施工环境符合要求，施工用水，电气应满足要求，并能保证连续施工。

11.3.3.1 施工场地准备

（1） 埋地管道安装前，如遇地下水或积水，应采取排水措施；

（2） 对于不锈钢管道，要求与碳钢管道分开储存放置，不允许混放；要求避免以上易产生锈蚀情况的出现，所以建议在封闭，洁净干燥的库房中切割和焊接。绝不能在施工地点进行其它切割焊接粉刷等工作，以免有害粉尘污染不锈钢表面；

（3）加工完的不锈钢件及时加以清洁保护或转运至洁净干燥处保存，防止加工碎屑二次污染。

11.3.3.2 机具准备

通用工具

（1） 机械：电锤、手电钻、套丝机、砂轮切割机、金属管材焊接机具、倒链、台钻等；

（2） 工具：管钳、管子割刀、梅花扳手、专用剪刀（断管器）、螺丝刀、手锤等；

（3） 其他：水平尺、线坠、钢卷尺、小线、压力表等。

不锈钢管材切割工具

（1） 不锈钢专用切割片；

（2） 不锈钢专用内磨头、打磨片，经过确认的材料；

（3） 不锈钢刮刀(扁铲)用于处理毛刺。

不锈钢管材切割

（1）供安装的不锈钢管及管件应具有制造厂的合格证书，化学成分和机械性能等资料，并经热处理和晶间腐蚀实验。管子及管件在使用前进行外观检查，表面不得有裂缝、重皮等缺陷；新管道预制时，将管道在地面按原管线走向一字排开，预制时，应根据现场实际情况定位；

（2）不锈钢管严禁使用氧-乙炔割刀，应采用锯床、手锯、砂轮切割机、等离子切割机等进行管道切割，砂轮片应选用专用砂轮片；

（3）采用焊接连接，配件采用压制件，由于不锈钢为奥氏体不锈钢，采用的焊接方式为手工氩弧焊。选用的焊条及焊丝规格为：焊条牌号A132，焊丝钢号H0Cr20Ni10Ti；

（4）管道应在支架固定好后安装，管子不得与碳钢支架直接接触，应在管道与支架之间垫入不锈钢片、不含氯离子的塑料片和橡胶板；

（5）根据输送介质和工作温度的不同，法兰垫片应按规范要求选用非金属垫片或金属垫片，非金属垫片的氯离子含量不得超过50×10^{-6}；

（6）不锈钢管道管路较长或输送介质温度较高时，管路上应设补偿器；

（7）管道安装完毕后，应按设计或规范要求进行试压，采取水压试验时水的氯离子含量不得超过25×10^{-6}；

（8）不锈钢管不应与同不锈钢电位差太大的金属直接连接,以防止电化腐蚀。

焊接工具

（1） 焊接设备：电焊机、氩气瓶、焊料、烘干箱、氩弧焊专用护目镜或面罩等；

（2） 清理工具：不锈钢专用磨光轮、不锈钢钢丝刷、扁铲、酸洗液等；

（3） 检验设备：焊接检验尺、放大镜、射线探伤等设备。

11.3.3.3 土建检查

铺设管道的管道沟应清理干净，管道支架预埋平整整齐，墙体预留孔洞位置准确，大小合适。经检查合格，满足安装要求。

11.3.3.4 开箱验货及现场储存

1、 开箱检查及储存的通用要求

开箱验货主要包括以下几个方面：

（1）管道组成件及管道支承件必须具有制造厂的质量证明书，其质量不得低于国家现行标准的规定；

（2）管道组成件及管道支承件的材质、规格、型号、质量应符合设计文件的规定，管材、管件的内外壁应光滑平整、无气泡、裂纹、脱皮和明显的痕纹，凹陷，且色泽基本一致，不合格者不得使用；

（3）合金钢管道组成件应采用光谱分析或其他方法对材质进行复查，并应做标记。合金钢阀门的内件材质应进行抽查，每批抽查数量不得少于1 个；

（4）防腐衬里管道的衬里质量应符合国家现行标准（工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范）的规定；

（5）管道组成件及管道支承件在施工过程中应妥善保管，不得混淆或损坏，其色标或标记应明显清晰。材质为不锈钢、有色金属的管道组成件及管道支承件，在储存期间不得与碳钢接触。暂时不能安装的管子，应封闭管口。

此检验要求监理和发包人以及安装单位同时在场进行，检验完毕后，各方应在箱单或专门的到货验收文件中对以上情况进行总结并签字确认。

2、 不锈钢管道开箱检查的特殊要求

对于不锈钢管道，因靠其表面形成的富铬氧化膜（防护膜）防止氧原子的渗入氧化而获得抗锈蚀的能力。一旦由于某种原因，这种薄膜遭到了不断地破坏，空气或液体中氧原子就会不断渗入或金属中铁原子不断地析离出来，形成疏松的氧化铁，金属表面也就受到不断地锈蚀。这种表面膜受到破坏的形式很多，日常生活中多见的有如下几种：

（1）不锈钢表面存积着含有其他金属元素的粉尘或异类金属颗粒的附着物，在潮湿的空气中，附着物与不锈钢间的冷凝水将二者连成一个微电池，引发了电化学反应，保护膜受到破坏，称之为电化学腐蚀；

（2）不锈钢表面粘附有机物汁液（如瓜菜、面汤、痰等），在有水氧化情况下，构成有机酸，将会对金属表面产生腐蚀；

（3）不锈钢表面粘附含有酸、碱、盐类物质（如装修墙壁的碱水、石灰水喷溅），引起局部腐蚀；

（4）在有污染的空气中（如含有大量硫化物、氧化碳、氧化氮的大气），遇冷凝水，形成硫酸、硝酸、醋酸液点，引起化学腐蚀。

因此，在不锈钢的开箱，卸载和转运及存放各环节中应避免以上情况的出现：

（1）在不锈钢设备和材料的开箱、拆包和现场转运过程中，要轻拿轻放，避免刮蹭，防止不锈钢表面富铬氧化膜的损坏。为避免指纹产生的表面污染，操作时应带手套；

（2）在开箱和转运过程中，禁止碳钢材质的工具与不锈钢设备或材料接触，尤其在起吊时，严禁使用钢丝或铁钩，应采用专用吊具，如吊装带、专用夹头等，或在不锈钢与吊具之间衬垫坚固的非金属隔离层。在起吊和放置时，应避免冲击磕碰造成划伤；

（3）转运过程中也要在不锈钢材料和运输工具承载面之间衬垫隔离层，根据路面情况选择柔软的材料如泡沫等以缓冲运输过程中的碰撞；

（4）现场不锈钢设备和材料的存放环境， 要求避免以上易产生不锈钢锈蚀情况的出现，所以建议存放在封闭，洁净干燥的库房中，隔绝与其它金属、有机物、冷凝水的接触，必要时以符合标准的管架托离地面，分层排放，并封堵管口。绝不能在存放地点进行其它切割焊接粉刷等工作，以免有害粉尘污染不锈钢表面。

11.3.4 管道焊接

工艺流程：预制加工—组对—焊接。

11.3.4.1 预制加工

坡口制作按GB50236-2011附录C 进行，建议管壁3 毫米以上的管材采用V 型坡口。

焊接前应将坡口两侧20mm 范围内的毛刺、污物、杂质清除干净，还应在距焊口4-5mm以外，焊口两侧40-50mm 的长度区间内，用非金属片遮住或涂白垩粉，防止焊接时的飞溅物飞溅到管壁上。

11.3.4.2 组对

对口前应将坡口表面及母材内、外壁的油、漆、垢锈等清理干净，直至发出金属光泽。组对间隙按1/2T+0.5mm (T 为管壁厚度)为标准进行对口调整。管子对口中心线偏差值不超过1/100，对口间隙要匀直，禁止强力对口，内壁错口值应小于壁厚的10%，且不大于1mm。

11.3.4.3 不锈钢焊接

组对合格后，在管周不同位置实行2~3 点的点焊，所用焊材与打底焊料一致，打底完成后，应认真检查打底焊缝质量，确认合格后再进行氩弧焊盖面焊接。

引弧、收弧必须在坡口内进行，应注意接头和收弧质量，收弧时填满熔池，接头熔合应良好。为保证焊缝严密性，所有焊口至少焊两层，层间接头应错开10mm 以上，为减轻打底焊道氧化程度，应适当降低层间温度（60℃）。盖面完毕应及时清理焊缝表面熔渣、飞溅，经自检合格后，在焊缝附近打上自己的代号钢印及时间。

氩气瓶上应贴有出厂合格标签，其纯度≥99.9%，臭氧管线施工用氩气纯度更高，所用流量6-9 升/分钟，气瓶中的氩气不能用尽，瓶内余压不得低于0.5MPa ，以保证充氩纯度。

管道内部充氩保护通常有两种方法，一是置换充氩，它是将管子两端封堵或在距焊接部位一定距离用水溶纸封堵（介质为汽/水的管道），用氩气将管内空气完成置换出来，这种方法主要用于小直径管和短管；另一种是背充保护，它是利用一根压扁的小管从对口间隙中伸到焊接部位的背面、以略小于正常氩弧焊的氩气流量，游动跟踪保护，这种

方法主要用于直径较大的管子对接焊口。

整管充氩的方法是：将管子的一端用软木塞塞死(木塞中心应打上1 个直径3～5mm 的孔，主要防止收弧时，因管内氩气压力过大，引起接头收弧困难)，由管子的另一端充入氩气。

氩气减压流量计应开闭自如，没有漏气现象。切记不可先开流量计、后开气瓶，造成高压气流直冲低压，损坏流量计；关时先关流量计而后关氩气瓶。

输送氩气的胶皮管，不得与输送其它气体的胶皮管互相串用，可用新的氧气胶皮管代用，长度不超过30 m。

焊工所用的氩弧焊把、氩气减压流量计，应经常检查，确保在氩弧焊封底时氩气为层流状态。

11.3.4.4 不锈钢手工气体保护焊要点及注意事项

1）采用垂直外特性的电源，直流时采用正极性（焊丝接负极）；

2）一般适合于6mm 以下薄板的焊接，具有焊缝成型美观，焊接变形量小的特点；

3）保护气体为氩气，纯度为99.99%。当焊接电流为50~150A 时，氩气流量为8~10L/min，当电流为150~250A 时，氩气流量为12~15L/min；

4）钨极从气体喷嘴突出的长度，以4~5mm 为佳，在角焊等遮蔽性差的地方是2~3mm，在开槽深的地方是5~6mm，喷嘴至工作的距离一般不超过15mm；

5）为防止焊接气孔之出现，焊接部位如有铁锈、油污等务必清理干净；

6）焊接电弧长度，焊接普通钢时，以2~4mm 为佳，而焊接不锈钢时，以1~3mm为佳，过长则保护效果不好；

7）对接打底时，为防止底层焊道的背面被氧化，背面也需要实施气体保护；

8）为使氩气很好地保护焊接熔池，和便于施焊操作，钨极中心线与焊接处工件一般应保持80~85°角,填充焊丝与工件表面夹角应尽可能地小，一般为10°左右；

9）防风与换气。有风的地方，务请采取挡网的措施，而在室内则应采取适当的换气措施。

11.3.5 焊接后清理与钝化

11.3.5.1 焊接后清理

在对不锈钢材料进行各种操作处理如切割、焊接、切片时，会产生大量热量，因而不锈钢的表面会发生变化。实际上，就是由于大量热使表面局部生成氧化物。而当这些氧化物存在时，保护膜就不再形成了，而影响不锈钢的抗腐蚀效果。

如果要使表面保护膜重新生成，那么就一定要清除这些氧化物。其中包括机械方法，也包括物理方法。

11.3.5.2 机械法

（1）刷洗。我们建议使用不锈钢丝特制的刷子。通常来讲，这种方法不适合清除深层的污染物。然而，这种方法通常是作为化学酸洗的前处理；

（2）喷砂。利用无规则的金属粒或者砂粒的冲击，以去除黏附的污染物。建议使用玻璃或者不锈钢材质的颗粒；

（3）打磨。进行比较轻的打磨(不能过热)来去除氧化层。这种处理需要设计专用的工具和皮带。在打磨之后进行轻微的酸洗就可以了。

11.3.5.3 化学酸洗

利用化学反应来清除掉不锈钢表面的氧化物和表面层。这一过程需要酸性物质的介入，而酸性物质的成分要取决于钢的类型、温度以及浸没的时间。然后用清水将反应产物清洗干净。

ASTM 标准A380 列出了许多种化学清理和酸洗的方法。

最常用的方法都是含有硝酸。浓度大约为20%的硝酸清理含铁污物的效果非常好。但是要清除热回火色和氧化层，应使用10%的硝酸和2%的氢氟酸（HF）混合溶液。

HF 是必不可少的，没有它不锈钢不会发生腐蚀，贫铬区也不会被清除掉。

酸洗一般是用适当的酸溶液采用浸入式或喷淋式系统的酸洗方式，设备没有和容器罐连接前或者还不适合于喷淋酸洗时，可以用酸洗膏进行酸洗。可用涂料辊或刷子将酸洗膏涂在表面。在其活性介质发生充分

反应后用水将涂层清洗掉。如果在酸洗液中或酸洗膏中停留时间过长会使表面粗糙，所以酸洗过程必须认真控制。这些方法显然是要改变不锈钢的表面，但一般是可以接受的。

11.3.5.4 钝化

当不锈钢出酸洗池用清水清洗时，同时有一层很薄的粘性氧化膜在表面形成。这层膜大约8~10 埃，是一层含有铁和镍的透明铬氧化物。这是我们能看到的和环境接触的表面。如果该膜形成完好而且干净，它在大多数环境条件下都不活跃。因此，常常说不锈钢是钝化了的。随后进行的"钝化处理"主要是清洁过程，它不会进一步钝化，但是可以对膜上的缺陷进行修补，去除可能导致保护膜损坏的物质。

总之，施工单位在对不锈钢管道进行加工后，要采取去污、清洗、酸洗和保护处理联合应用的方法来进行处理，为表面生成完整良好的保护膜提供有利条件。

11.3.6 焊接检验与验收

为了保证焊接质量，在焊接施工过程中，必须按照保证项目和基本项目进行。

11.3.6.1 保证项目

（1） 检查作业指导书是否完备；

（2） 对接接头表面严禁有气孔，裂纹，夹渣等缺陷；

（3） 所使用的材料必须符合设计要求。

11.3.6.2 基本项目

焊缝的外观质量应符合《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB 0236-2011 ）的要求焊工焊后作100%自检，填写自检记录，交班（组）长送施工队复检，检查内容及要求见下表：

焊缝的外观质量表

项目	技术要求
外观	不得有熔化金属流到焊缝外未熔化的母材上，焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑和灰渣等缺陷；表面光顺、均匀，焊道与母材应平缓过渡
宽度	应焊出坡口边缘 2～3mm
表面余高	应小于或等于 1+0.2 倍坡口边缘宽度，且不应大于 4mm
咬边	深度应小于或等于 0.5mm，焊缝两侧咬边总长不得超过焊缝长度的 10%，且连续长不应大于 100mm
错边	应小于或等于 0.2t，且不应大于 2mm
未焊满	不允许

在不锈钢焊接时，会出现以下的焊接缺陷。施工人员可参照下面列举的情况分析原因并及时进行改进。

11.3.6.3 常见缺陷的产生原因及预防

（1）未焊透：焊接电流小，根部间隙小，焊接速度过快、焊枪角度不正常等均易产生未焊透的缺陷。合适的焊接电流和正确调整焊枪角度就可避免产生未焊透；

（2）氧化严重：打底焊时，管内充压装置未能起到良好的保护作用，焊缝背面将氧化；焊接过程中对熔池及焊丝端头保护不良，或焊丝表面有氧化杂质也将会氧化严重。充氩装置尽可能与管子对严，不能留有

间隙，管子的间隙用耐高温锡油纸贴上，避免焊缝氧化；

（3）夹渣、夹钨：焊接过程中，若焊丝端头在高温过程中脱离了氩气保护区，在空气中被氧化，当再次焊接时被氧化的焊丝端头未清理，又送入熔池中，在断口试验中判为夹渣；若钨极长度伸出量过大，焊枪动作不稳定，钨极与焊丝或钨极与熔池相碰后，又未终止焊接，从而造成夹钨。因管子是圆的，焊枪、送丝角度要随时变化，所以手法一定要稳、准，就能避免夹渣、夹钨的现象；

（4）内凹：装配间隙小，焊接过程中焊枪摆动幅度大，致使电弧热量不能集中于根部，产生了背面焊缝低于试件表面的内凹现象。电弧热量尽量集中于根部，仰焊部位多给点焊丝可避免内凹。

如有超标缺陷，不得用重复熔化方法消除缺陷，可用挖补的方式返修，但同一位置上挖补次数不得超过三次，并做到：

（1）彻底清除缺陷；

（2）补焊时，应按原工艺要求进行。

11.3.7 管道及组件安装

11.3.7.1 管道及组件质量要求

（1）钢管质量应符合下列要求：

a) 管节的材料、规格、压力等级、加工质量应符合设计规定；

b) 管节表面应无斑疤、裂纹、严重锈蚀等缺陷；

c) 直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差应符合下表的规定。

直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差

项目	允许偏差（mm）	
周长	D≤600	±2.0
	D＞600	±0.0035D
圆度	管端0.005D；其他部位0.001D	
端面垂直度	0.001D，且不大于1.5	
弧度	用弧长JID/6的弧形板量测于管内壁或外壁纵缝处形成的间隙，其间隙为0.1t+2，且不大于4；距管端200mm纵缝处的间隙不大于2mm。	

注：1. D 为管内径(mm)，t 为壁厚(mm)；

2. 圆度为同端管口相互垂直的最大直径与最小直径之差

（2）管道安装前，管节应逐根测量、编号，宜选用管径相差最小的管节组对接；

（3）管节组成管段下管时，管段的长度、吊距，应根据管径、壁厚、外防腐层材料的种类及下管方法确定；

（4）弯管起弯点至接口的距离不得小于管径，且不得小于 100mm；

（5）对口时应使内壁齐平，当采用长 300mm 的直尺在接口内壁周围顺序贴靠时，错口的允许偏差应为 0.2 倍壁厚，且不得大于2mm；

（6）直线管段不宜采用长度小于 800mm 的短节拼接；

（7）钢管的纵向焊缝及螺旋焊缝处不得点焊；

（8）不同壁厚的管节对口时，管壁厚度相差不宜大于3mm。不同管径的管节相连时，当两管径相差大于小管管径的15％时，可用渐缩管连接。渐缩管得长度不应小于两管径差值得2 倍，且不应小于200mm；

（9）钢管采用螺纹连接时，管节的切口断面应平整，偏差不得超过一扣，丝扣应光洁，不得有毛刺、乱丝、断丝等现象，缺丝总长不得超过丝扣全长的 10%。接口紧固后宜露出 2～3 扣螺纹；

（10）管道对接时，环向焊缝的检验及质量应符合下列规定：

a) 检查前应清除焊缝的渣皮、飞溅物；

b) 应在油渗、水压试验前进行外观检查；

c) 管径大于或等于 800mm时，应逐口进行渗透检验，不合格的焊缝应铲除重焊；

d) 当有特殊要求，进行无损探伤检验时，取样数量与要求等级应按设计规定执行；

e) 不合格的焊缝应返修，返修次数不得超过三次。

11.3.7.2 安装精度要求

非金属管道安装允许偏差应符合下表的规定

非金属管道安装误差（mm）

项目		允许偏差	
		无压力管道	压力管道
轴线位置		15	30
管道内底高程	D≤1000	±10	±15
	D>1000	±15	±30
刚性接口相邻管节内底错口	D≤1000	3	3
	D>1000	5	5

注：D 为管道内径

金属管道安装允许偏差应符合下表的规定

项目	允许误差	
	无压力管道	压力管道
轴线位置	15	30
高程	±10	±20

11.3.7.3 安装工序及要求

管道安装通用工序及要求

（1）管道应在沟槽地基、管道质量检验合格后安装，安装时宜自下游开始，承口朝向施工前进的方向；

（2）管道安装时，应将管节的中心及高程逐节调整正确，安装后的管节应进行复测，合格后方可进行下一工序的施工；

（3）管及管件应采用兜身吊带或专用工具起吊，装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击；接口及钢管制的内外防腐层应采取保护措施。管道安装前，宜将管、管件按施工设计的规定摆放，摆放的位置应便于起吊及运送；

（4）管道安装时应随时清扫管道中的杂物，给水管道暂时停止安装时两端应临时封堵；

（5）露天或埋设在对柔性接口橡胶圈有腐蚀作用的土质及地下水中时，应采用对橡胶圈无影响的柔性材料，封堵住外露橡胶圈的接口缝隙；

（6）同一房间内同类型的采暖设备、卫生器具及管道配件，应分别安装在同一高度上；

（7）明装管道成排安装时，无论直线或是弯曲部分都应相互平行：

a) 成排水平管道上下弯曲时，弯管曲率半径应一致，且以大管径的曲率半径为准；

b) 成排水平管道左右弯曲时，外侧的管道弯曲半径要考虑两管道间的距离；

c) 成排垂直并行的管道上下弯曲时，外侧的弯曲半径应考虑两管间的距离。

（8）管道的弯曲半径：

a) 钢制管道：

1）输送脱水污泥管不小于外径的5倍

2）热弯应不小于外径的3.5倍；

3）冷弯应不小于管道外径的4倍；

4) 焊接弯头：应不小于管道外径的1.5倍；

5) 冲压弯头：应不小于管道外径；

6) 弯头管道椭圆率不得超过10%；

b) 塑料管应不小于管道外径的8倍；

c) 螺纹法兰复合管应不小于管道外径的5倍。

（9）管道连接

a) 管道采用粘接时，管道插入承口的深度不得小于下表规定的深度；

管端插入承口的深度

公称直径（mm）	20	25	32	40	50	75	100	125	150
插入深度（mm）	16	19	22	26	31	44	61	69	80

b) 熔接的管道，熔接后的结合面应有一均匀的熔接圈，不得出现熔瘤或熔接圈凹凸不平的现象；

c) 采用橡胶圈接口的管道，沿曲线铺设时，每个接口的最大偏转角不得超过20℃；

d) 法兰连接时，垫片不得凸入管内，其外边缘宜与法兰加工面边缘齐，连接法兰的螺栓直径应与法兰螺孔匹配，螺栓长度为螺栓拧紧后丝扣外露2---3扣（或为螺栓直径的1/2）。

（10）管道及管道墩（座）不得铺设在冻土和未处理的松土上

a) 在松土地段敷设管道时，应视土质情况换土或原土分层夯实后再敷设管道；

b) 须在冻土地区敷设管道时，宜采用桩基或柱基架设管道支墩。

（11）管道穿墙和楼板做法

a) 管道穿墙应设套管，套管两端应与墙饰面平，套管管径应比穿墙管道大1-2号，套管与管道间的间隙宜用石棉绳及油膏填实填平，并做到表面光滑；

b) 管道穿过楼板应设置金属或塑料套管。盟洗间及厨房套管顶部应高出地板饰面50mm；其他房间套管顶部高出装饰地面20mm。套管底部均与楼板底面相平。套管与管道间的间隙应用油麻和防水油膏填实，其表面应光滑；

c) 管道接口不得设在套管内，并应距套管端头有不小于l00mm的距离；

d) 复合管穿过墙体或楼板时，靠近穿越套管的一端应设固定支撑件将管道固定；不锈钢管安装工序及要求

（1）供安装的不锈钢管及管件应具有制造厂的合格证书，化学成分和机械性能等资料，并经热处理和晶间腐蚀实验。管子及管件在使用前进行外观检查，表面不得有裂缝、重皮等缺陷；新管道预制时，将管道在地面按原管线走向一字排开，预制时，应根据现场实际情况定位；

（2）不锈钢管严禁使用氧-乙炔割刀，应采用锯床、手锯、砂轮切割机、等离子切割机等进行管道切割，砂轮片应选用专用砂轮片；

（3）18-8 不锈钢管采用焊接连接，配件采用压制件，由于18-8 不锈钢为奥氏体不锈钢，采用的焊接方式为手工氩弧焊。选用的焊条及焊丝规格为：焊条牌号A132，焊丝钢号H0Cr20Ni10Ti；

（4）管道应在支架固定好后安装，管子不得与碳钢支架直接接触，应在管道与支架之间垫入不锈钢片、不含氯离子的塑料片和橡胶板；

（5）根据输送介质和工作温度的不同，法兰垫片应按规范要求选用非金属垫片或金属垫片，非金属垫片的氯离子含量不得超过50×10-6；

（5）不锈钢管道管路较长或输送介质温度较高时，管路上应设补偿器；

（6）管道安装完毕后，应按设计或规范要求进行试压，采取水压试验时水的氯离子含量不得超过25×10-6；

（7）不锈钢管不应与同不锈钢电位差太大的金属直接连接,以防止电化腐蚀。

阀门安装工序及要求

（1）阀门安装前，除复核产品合格证和试验记录外，还应按设计要求核对型号并按介质流向确定其安装方向；

（2）阀门安装前应清理干净，保持关闭状态。安装和搬运阀门时，不得以手轮作为起吊点，且不得随意转动手轮；

（3）所有阀门应连接自然，不得强力对接或承受外加重力负荷。法兰周围紧力应均匀，以防止由于附加应力而损坏阀门；

（4）对焊阀门与管道连接应在相邻焊口热处理后进行，焊缝底层应采用氩弧焊，保证内部清洁。

法兰安装工序及要求

（1）法兰安装前，应对法兰密封面及密封垫片进行外观检查，不得有影响密封性能的缺陷；

（2）法兰连接时应保持法兰间的平行，其偏差不应大于法兰外径的1.5/1000，且不大于2mm，不得用强紧螺栓的方法消除歪斜；

（3）法兰平面应与管子轴线相垂直，平焊法兰内侧角焊缝不得漏焊，且焊后应清除氧化物等杂质；

（4）法兰所用垫片的内径应比法兰内径大2～3mm。垫片宜切成整圆，避免接口；

（5）法兰连接应使用同一规格不锈钢螺栓，安装方向应一致。紧固螺栓应对称均匀、松紧适度。

管道支架安装及要求

（1）管道支架、吊架的材质、尺寸、结构形式及标高，按照图纸设计制造或设计规定确定；

（2）管道安装时，应及时固定和调整支、吊架。支、吊架的位置应准确，安装应平整牢固，与管子接触应紧密；

（3）支架、吊架的安装方法很多，如螺栓固定法、锚固法、焊接法、包柱法和埋设法等。不论用何种方法，其偏差以不影响管道安装尺寸和标高要求为宜；

（4）支架横梁应牢固固定在墙、柱子或其他结构上，当管道受内压力的反力或热补偿器引起的反力作用时也能固定管道。横梁的顶面应与管道中心线平行，长度方向应保持水平；

（5）吊架的吊杆应与管道中心线垂直；

（6）管道支撑应仔细考虑管道承受的静荷载、压力及动荷载的条件。管道的支撑、固定以及柔性接头或管道的位移补偿必须考虑管道温度的最大变化范围；

（7）管道的全部荷载应全部由管道支撑承担。任何管道的荷载，无论是静荷载还是动荷载，均不应传递到所连接的设备上。

11.3.8 管道试压

1) 给水管道：安装完毕后需进行水压试验，其目的是为了检查管道及接口的强度和严密性。试验压力应不小于0.6Mpa。

2) 生产用服务水，加药、消防，压缩空气的管道：按国家标准GB50235-2010 工业金属管道工程施工及验收规范。

11.3.8.1 试压前准备工作

（1） 试验范围内的管道安装工程除涂漆、绝热外，已按设计图纸全部完成，安装质量符合有关规定；

（2） 焊缝和其它待检部位尚未涂漆和绝热；

（3） 管道上的膨胀节已设置了临时约束装置；

（4） 试验用压力表已经校验，并在合格周期内，其精度不得低于1.5 级，表的满刻度值应为被测最大压力的1.5-2 倍，压力表不得少于两块；

（5） 符合压力试验要求的液体或气体已备齐。如采用液体试验，注入液体前应排尽空气；

（6） 准备好试压泵、管材、管件、阀门、压力表等工具和器材；

（7） 按照试验要求，管道已经加固；

（8） 待试管道与无关系统已用盲板或采取其它措施隔开，系统中各配水设备一律不得安装，并将管口堵严；

（9） 在试压系统的最高点设置排气阀；

（10）待试管道上的安全阀及仪表元件等已经拆下或加以隔离；

（11）试验方案已经批准，并进行了技术交底。

11.3.8.2 试压操作方法

（1）连接试压系统，要求空载试车；

（2）向试压系统注水确认无敞口管头及遗漏项目时，即可向系统内通水。水压试验一般采用自来水。注水前，打开排气阀和进水阀门，使系统充满水，待放气阀连续出水时将其关闭。对于不锈钢管道，管道试压采用洁净水，水中的氯离子含量不得超过25×10-6（25ppm）；

（3）用试压泵向系统中加压。升压不能太快，一般以2-3 次升至试验压力为宜，然后关闭排水阀，稳压10min，再将试验压力降至设计压力，停压30min，以压力下降不大于0.05MPa 为强度试验合格。然后将试

验压力降至工作压力，对系统做外观检查，

以无渗漏现象为严密性试验合格；

（4）试验结束后，应及时拆除盲板、膨胀节限位设施，排尽积液。排液时要防止形成负压，并不得随地排放。

11.3.8.3 试压操作要领及注意事项

（1）使用压力表前需进行校验，在试压过程中压力表应始终保持开启状态。试压时，管道系统中的空气一定要排干净；

（2）压力试验时，无关人员不得进入。压力试验完毕，不得在管道上进行修补；

（3）水压试验通常在环境温度5℃以上进行。若气温低于5℃时试压，应使用温水并采取防冻措施，在5-10min 内使水充满管道系统并进行试验。试压合格后，应及时泄空管网内的存水，同时拆除试压设备，以防管道冻裂；

（4）当管道与设备作为一个系统进行试验，管道的试验压力等于或小于设备的试验压力时，应按管道的试验压力进行试验；当管道试验压力大于设备试验压力，且设备的试验压力不低于管道设计压力的1.15 倍时，经建设单位同意，可按设备的试验压力进行试验；

（5）对位差较大的管道，应将试验介质的静压计入试验压力中。液体管道的试验压力以最高点为准，但最低点的压力不得超过管道组成件的承受力；

（6）隐蔽管道要在隐蔽前进行试压，且试压合格后方可进行隐蔽；

（7）当试验过程中发现泄漏时，不得带压处理。消除缺陷时，对于发现的螺纹或配件处的小的渗漏，可上紧至不漏为合格。若有较大渗漏部位，应及时采取措施进行修补，直至系统再次试压合格后方可交付使用。一般容易渗漏的部位出现在管子的砂眼处，由于套制的螺纹不符合质量要求、填料缠绕不当等原因使接口不严密处，活接头连接部位，管子焊接处，法兰连接接口处等，对上述部位应仔细检查；

（8）对输送有毒流体的管道，还必须进行泄漏性试验，泄漏性试验介质采用空气（即进行气密试验）。气密试验按下列规定进行：

a) 气密试验压力为设计压力；

b) 气密试验重点检验阀门填料函、法兰或螺纹连接处、放空阀、排气阀、排水阀；

c) 气密试验用涂刷肥皂水或其它发泡剂的方法进行检查，以不泄漏为合格。

11.3.9 管道吹扫与清洗

管道吹扫工作按系统、片区、压力等级进行。吹扫前必须编制方案指导施工，这样可以减少吹扫时增加的临时管线，节省吹扫时间，提高吹扫合格率。吹扫气体可选择氮气或者无油压缩空气。

管道吹扫与清洗的程序及要求如下：

（1）管道在压力试验合格后，建设单位应负责组织吹扫或清洗（简称吹洗）工作，并应在吹洗前编制吹洗方案；

（2）吹洗方法应根据对管道的使用要求、工作介质及管道内表面的脏污程度确定。公称直径大于或等于600mm的液体或气体管道，宜采用人工清理；公称直径小于600mm的液体管道宜采用水冲洗；公称直径小于600mm 的气体管道宜采用空气吹扫；蒸汽管道应以蒸汽吹扫；非热力管道不得用蒸汽吹扫。对有特殊

要求的管道，应按设计文件规定采用相应的吹洗方法；

（3）不允许吹洗的设备及管道应与吹洗系统隔离；

（4）管道吹洗前，不应安装孔板、法兰连接的调节阀、重要阀门、节流阀、安全阀、仪表等，对于焊接的上述阀门和仪表，应采取流经旁路或卸掉阀头及阀座加保护套等保护措施；

（5）吹洗的顺序应按主管、支管、疏排管依次进行，吹洗出的脏物，不得进入已合格的管道；

（6）吹洗前应检验管道支、吊架的牢固程度，必要时应予以加固；

（7）清洗排放的脏液不得污染环境，严禁随地排放；

（8）吹扫时应设置禁区；

（9）蒸汽吹扫时，管道上及其附近不得放置易燃物；

（10）管道吹洗合格并复位后，不得再进行影响管内清洁的其他作业；

（11）管道复位时，应由施工单位会同建设单位共同检查并填写“管道系统吹扫及清洗记录”及“隐蔽工程（封闭）记录。

11.3.10 管道防腐

由于金属管道表面总是附有杂物，影响涂料与金属表面的结合，降低防腐效能，因此金属管道在刷涂料前应清除这些杂物。表面处理一般分为除油、除锈和酸洗三种。

11.3.10.1 除油

如果钢管表面有很多油污，可用汽油清洗，等干燥后再除锈。

11.3.10.2 除锈

除锈通常采用手工除锈和机械除锈两种方法。

除锈方法

类别	处理措施	适用条件
手工除锈	1.用钢丝刷或铁砂布摩擦钢管表面，使表面恢复原有光泽； 2.清除管内壁铁锈，用圆钢丝刷，两端用铁丝扎紧，在管腔内来回拉刷，直到露出金属本色，再用面丝拉刷干净	适用较少工作量的管道表面清理
电动除锈	将需除锈的管子装在带有轨道的机架上，用外圆除锈机和软轴内 除锈机除掉管子内、外壁的铁锈	
喷砂法除锈	用压缩空气将石英砂喷射在需除锈的管子上，除掉管子表面的锈层、氧化皮、旧的涂层及其他污垢等	除锈效率高，在实际施工中广泛应用

11.3.10.3 酸洗

（1）酸洗就是用含酸溶液将管子表面的锈层及氧化物浸蚀掉。钢管可用硫酸或盐酸，铜管用硝酸进行酸洗；

（2）酸洗中适当掌握浸泡时间，避免发生酸洗不净或浸蚀过度现象；

（3）酸洗后的管子表面呈现光泽时，立即将管子放入中和槽内用氨水或碳酸钠溶液中和，然后再将管

子放入热水槽中用热水冲洗，使管子内外壁保持中性；

（4）清洗后要及时干燥。

11.3.10.4 喷刷涂料

（1）涂料层防腐是由于涂膜可将金属表面与外界其他介质隔开，从而保护金属避免外界的腐蚀。涂料品种繁多、性能各异，施工中应根据使用条件合理选择；

（2）涂料按用途分为底漆和面漆两类，底漆直接喷刷在金属表面做打底用，要求具有附着力强，防水和防锈性能良好的特点；面漆是涂在底漆上的涂层，要求耐光、耐火、耐气候性能良好；

（3）管道外防腐见下表：

管道外防腐

类别	处理措施
明装管道	1.刷防锈漆一道，待交工前刷面漆两道 2.如有保温和防结露要求应刷两道防锈漆
安装管道	1.刷两道防锈漆，第一道防锈漆干透后再刷第二道，且防锈漆稠度要合适
埋地管道	1.采用石油沥青防腐层 2.也可采用环氧媒沥青防腐层、环氧粉末防腐层、聚乙烯胶带防腐层

11.3.11 设备及管道绝热

在安装完成后，所有的热风管道、管件、阀门、设备等均应采用绝热材料进行保温，以使表面温度不高于50°C。绝热层厚度应不大于100mm。绝热防护应考虑所有的阀门、仪表及设备等日后运行拆卸及维护的需要，应为分体组装式的。

绝热层面板材料可采用铝合金、不锈钢或复合板。完工后应整齐美观并与设备协调一致，应注明绝热层面板材料材质。

绝热材料采用长丝复合硅酸铝、岩棉或满足国家规范的绝热材料。

11.3.11.1 热介质输送管道绝热

所有输送介质超过65℃ 热水、热空气管道及其设备等都应安装绝热层。

明装管道：

1. 刷防锈漆一道，待交工前刷面漆两道

2. 如有保温和防结露要求应刷两道防锈漆

暗装管道：

1. 刷两道防锈漆，第一道防锈漆干透后再刷第二道，且防锈漆稠度要适合埋地管道；

2. 采用石油沥青防腐层，.也可采用环氧媒沥青防腐层、环氧粉末防腐层、聚乙烯胶带防腐层。

绝热防护应考虑所有的阀门、仪表及设备等日后运行拆卸及维护的需要，因此应为分体组装式的。

绝热层面板材料可采用铝合金、不锈钢或复合板。完工后应整齐美观并与设备协调一致，应注明绝热层面板材料材质。

绝热材料采用长丝复合硅酸铝、岩棉或满足国家规范的绝热材料。

11.3.11.2 管道验收方法

（1） 给水排水管道工程施工应经过竣工验收合格后，方可投入使用。隐蔽工程应经过中间验收合格后，方可进行下一工序施工；

（2） 验收下列隐蔽工程时，应填写中间验收记录表：

管道及附属构筑物的地基和基础；

管道的位置及高程；

管道的结构和断面尺寸；

管道的接口、变形缝及防腐层；

管道及附属构筑物防水层；

地下管道交叉的处理。

（3） 竣工验收应提供下列资料：

竣工图及设计变更文件；

主要材料和制品的合格证或试验记录；

管道的位置及高程的测量记录；

混凝土、砂浆、防腐、防水及焊接检验记录；

管道的水压试验及闭水试验记录；

中间验收记录及有关资料；

回填土压实度的检验记录；

工程质量检验评定记录；

工程质量事故处理记录；

给水管道的冲洗及消毒记录。

（4） 竣工验收时，应核实竣工验收资料，并进行必要的复验和外观检查。对下列项目应作出鉴定，并填写竣工验收鉴定书：管道的位置及高程；管道及附属构筑物的断面尺寸；给水管道配件安装的位置和数量；给水管道的冲洗及消毒；外观。

（5） 给水排水管道工程竣工验收后，建设单位应将有关设计、施工及验收的文件和技术资料立卷归档；

（6）对于不锈钢管道安装，应符合《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 0235-2010、《承压设备无损检测衍射时差法超声检测》标准（JB/T 4730.10-2010）的要求。特别是对管道的焊缝进行100%的探伤检验、管道中线位置、高程的偏差，水平管道纵横方向弯曲，主管垂直度的偏差要进行测量检验。

11.4金属管道的维护保养

（1） 不许在安装好的托、吊管道上搭设架子或拴吊物品，管道在每层楼板处要做型钢支架固定；

（2） 预留管口的临时丝堵不得随意打开，以防掉进杂物造成管道堵塞；

（3） 管道在喷浆前要加以保护，防止灰浆污染管道；

（4） 冬季施工捻灰口必须采取防冻措施；

（5） 地下管道回填土时，为防止管道中心线位移或损坏管道，应用人工先在管子周围填土夯实，并应在管道两边同时进行，直至管顶0.5m 以上时，在不损坏管道的情况下，方可采用蛙式打夯机夯实；

（6） 埋地管要避免受外荷载破坏而产生变形，试水完毕后要及时泄水，防止受冻；

（7） 阀门的手轮在安装时应卸下，交工前统一安装完好；

（8） 水表应有保护措施，为防止损坏，可统一在交工前装好成品保护；

（9） 消火栓井以及仪表井要及时砌好，以保证管件安装后不受损坏。

11.5安装材料及小件物品

11.5.1 螺栓、螺帽和垫圈

构成装置的螺栓、螺帽、双头螺栓和垫圈都应符合中国标准、国际标准或其它被批准的标准。承压螺栓和螺帽，应该使用优质钢材在螺杆和螺头及螺母处精加工。螺栓的长度应该是，在完全拧紧螺帽的情况下，螺杆超出螺帽两个螺纹。装配机械用的螺栓应当能够轻松的插入螺孔中，在紧固时应该不损伤插入螺杆的套丝部分的直径，并应在显著位置作上标记以确保在现场的正确安装。应提供必要的垫圈、锁紧装置和防震配件，以确保不会在螺杆上形成弯曲应力。

如果使用地方存在腐蚀的危险，则螺栓和双头螺栓，均应使用含镍的不锈钢材料制作。其设计，应考虑在任何情况下，螺杆上的最大应力，均不得超过此种材料屈服应力的一半。那些可能在维修和保养中需要被频繁调整或移动的螺栓、螺母和螺纹，应当用含镍的不锈钢材料制作。

承包人购买或安装将设备固定在基础上所需的全部地脚螺栓、对中螺栓和找平螺栓，并配齐相应的螺帽、垫圈和垫片。为了将设备传送的荷载分配到混凝土基础上，承包人同时还应购买或提供所需的所有底板、框架和其他结构件，并保证分配的荷载不超过设计应力。所有对中螺栓和相应的配件，都应该用含镍的不锈钢制作。

等边六角头粗制螺栓、螺帽和螺纹，应符合BS4190 强度等级4.6 中对螺栓和螺纹的要求，以及强度等级4 中对螺栓要求，或者与此相等同的国际标准ISO272，ISO885和ISO4791/1 的要求。

等边六角头精密螺栓、螺帽和螺纹，应符合BS3692 强度等级8.8 中对螺栓和螺纹的要求，以及强度等级8 中对螺栓要求，或者与此相等同的国际标准ISO272 和ISO4759/1的要求。

11.5.2 螺纹

所有螺纹的尺寸，都应优先采用符合BS3643 标准的公制中等标准粗牙。在特殊情况下，可以采用公制标准细牙或者其它螺纹形式，但需事先得到监理工程师的批准。（与此相当的ISO 标准有ISO68，ISO261，ISO262，ISO724，ISO965/1，ISO965/3）

11.5.3 非金属材料

对于纤维品,软木,纸张及其它类似材料，如果随后不经外保护层浸泡处理，则应该用批准的杀菌剂进行处理。不允许使用亚麻油凡立水处理套管和纺织品。在可能与饮用水接触的地方，均不得使用玻纤材料。

应尽可能避免使用有机材料，如果必须使用时，应对有关材料作防止火灾产生和防止火势蔓延的处理。

应尽可能避免使用木材，如果必须使用时，应该使用已经风干的柚木，或者批准使用的其它具有防真菌腐蚀能力并且没有斑点的硬木。所有木制品，均应当作防火、防潮、防虫、防真菌、防细菌或防化学污染处理。木制品的所有接头，应用楔形榫头或梢子连接。使用的金属扣件，应该采用非铁材料制成。使用的粘合剂应经过特别挑选，以确保其具有防潮性能和防止真菌生长的能力。木料沟缝，应该使用合成树脂水泥。

11.5.4 垫片及接头密封圈

垫环应该按照BS 2494 或ISO 的同等标准ISO4633，ISO6447 和ISO6448 标准制造，为了满足在高达甚至超过80℃温度下的使用要求，应该使用氯丁橡胶或经认可合成材料制造。

接头的制造样式，应遵从制造人的指示或此处的规定要求。除非需要将橡胶圈或垫片立即放入接头之间，否则，橡胶圈或垫片应该贮放在黑暗的库房中,并避免因受热或受冷引发的有害后果。橡胶圈或垫片应平坦到放置，以防止橡胶的任何部位产生张力。

在橡胶圈与润滑油连接时，只能使用制造人所推荐的润滑油。而且润滑油不能含有水溶性成份，以保证在本规范中所规定的质量。润滑油应能够适合在本现场的气候条件下工作,并含有批准的杀菌剂.

应该在接头粘结前，在螺栓的螺纹中涂抹石墨膏或类似物。其余见2.6.12 章节。

11.6电气设备安装技术要求

11.6.1 总则

11.6.1.1 工作范围及性质

本工程电气安装工程包括所有电气设备的安装、调试、验收、试运行和交付使用以及部分电气设备的采购。

本标包括但不限于以下内容：

- 所有电气设备的安装及接地（包括等电位端子箱）
- 电缆、电缆桥架、电缆保护管的供货、安装及接地
- 室内外电缆沟内电缆支架的供货、安装及接地
- 安全滑触线、移动软电缆的供货、产品设计、制造、安装及接地

电气安装工程主要包括但不限于电气设备的交接验收、安装、试验、调试和交付使用以及其他辅助设备、材料的供货、发货、运送现场、保险、安装、试验、调试、交付使用和设备在规定的保修期内的维修保养，以及为达到安全、满意的运行所必需的所有辅助设施等，这些设备和材料在标书及其附图中大部分已经说明，承包人应提供保证污水厂整个电气系统在各方面均能达到正常、可靠和安全运行的要求所需的一切辅助材料，无论这些材料在标书和附图中是否说明和列出。

待合同签订，若根据其他设备标资料设计的正式施工图和招标文件附图之间发生变化，承包人必须承担因为所有设备、安装材料等的型号、规格、和数量等变化而发生的所有费用，并不得因此为由延长施工工期。

若发生设备预留孔、预埋件等不能满足安装条件，本标承包人应在获得工程师和业主同意后对已有土建进行整改，直至满足安装条件，并不得损坏原有土建结构。以上调整发生的费用均考虑已计入总价。

11.6.1.2 标准

1) 所有的土建施工、材料提供以及设备的设计、制造、测试和安装应采用本技术说明中规定的标准及其它相应的标准和规范。这些标准应包括：

- 中国国家标准

 其它公认的中国标准

 国际标准化组织标准

 国际电工委员会标准

上述这些标准应是最新版本，必须是在本技术要求招标截止日期之前28天尚在通用的版本。

2) 电气设备特别是系统中的那些直接与变电所工程连接的部份的安装应遵守当地变电所设计部门的意见。中标后承包人有责任亲自了解变电所工程和所有政府职能部门、验收部门的要求和规章制度，以保证其设备的安装等符合这些要求。

11.6.1.3 电气设备执行要求

本节内容要求同“电气设备一般技术规定”相关章节。

11.6.1.4 电气设备的防潮防腐防尘要求

本节内容要求同“电气设备一般技术规定”相关章节。

11.6.1.5 设备的一致性

本节内容要求同“电气设备一般技术规定”相关章节。

11.6.1.6 电气设备的防雷

本节内容要求同“电气设备一般技术规定”相关章节。

11.6.1.7 在制造厂的检查和试验

本节内容要求同“电气设备一般技术规定”相关章节。

11.6.1.8 备件

本节内容要求同“电气设备一般技术规定”相关章节。

11.6.1.9 合同及附图中使用的主要符号及单位

本节内容要求同“电气设备一般技术规定”相关章节。

11.6.1.10 电气设备的基本要求

本节内容要求同“电气设备一般技术规定”相关章节。

11.6.1.11 业主提供的图纸

(1) 本说明包括附图，该图纸也是本说明的组成部分。

(2) 有关设备的技术说明书和图纸将在安装前由承包人提供。

11.6.1.12 竣工图

施工期间，将因为某些实际情况和设备的需求而对原图作出修改。在整个工期内，承包人应保存一份标明所有修改的图纸。这套图纸即竣工图，应在工程完工后28天内绘制完成并交付。承包人应保证每份图纸都是完整而准确的。

图纸应该按照要求的编码规则进行编号。

11.7电气设备安装

11.7.1 总则

1) 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、辅助柜、动力配电柜、变压器以及现场控制箱、电源检修箱等设备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。

2) 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，电压，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：

- 表明设备功能名称、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：

a) 用在内部时应指明如下：

- 所有的高低压开关柜、辅助柜、动力配电柜、变压器以及现场控制箱、电源检修箱。
- 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。
- 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，图纸的尺寸至少为A3，并将它们固定在室内的墙上。

b) 高低压系统结线图固定在各变电所控制值班间内，并应采用下列安全信号：

- “10kV”、“380V”危险记号牌固定在配电间的每一进门上。
- 所有高低压开关柜、变压器以及各控制箱和配电箱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。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 承包人应在设备安装竣工后向监理工程师提交下列文件：

- 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。

上述文件应提交电子文件（CAD、电子文档等），并应装订成册。

7) 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监理工程师批准。

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，经监理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：

- 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；
- 制造厂的技术文件应齐全
- 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，此时承包人应提交监理工程师有关供货设备质量缺陷的报告和证明。

承包人在竣工验收前，当各变电所、配电间和控制箱受电后应负责用电的管理并派合格人员值班，建立有关用电规章制度，配备适当的工具器材以保证用电的安全。

11.7.2 土建条件

承包人应根据图纸及电气设备的安装要求核对所有电气设备安装所需的预埋件、预留孔、穿线管、设备基础及接地装置主接地排网、门、窗接地、电缆沟盖板接地以及防雷系统，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。此外还要检查室外电缆进户的孔洞封堵，防止雨水和鼠虫进入。

11.7.3 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，并将修改报告提交监理工程师认可。

11.7.4 配套设备

承包人应提供供货范围内的配套电气设备，如铁壳开关、母排、设备引向接地网的接地排、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。

以上配套设备中，碳钢型材的防腐处理方式必须经监理工程师同意，接地极和接地线焊接处的防腐处理以及底座、托架、支座、底板和紧固件均应具有防腐蚀的能力。

技术要求见附图，承包人应充分考虑到因设备供货商不同和施工现场情况变化引起的设计调整、辅助设备和材料的增加，该部分的提供及相应的安装等工作量应包含在本标范围内。

11.7.5 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。

GB311.1　　高压输变电设备的绝缘配合

GB/T311.2　　高压输变电设备的绝缘配合使用导则

GB3906　　3.6～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备

GB/T7261　　继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T11022　　高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求

GB11032　　交流无间隙金属氧化物避雷器

GB50016　　建筑设计防火规范

GB50150　　电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB50168　　电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB50169　　电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB50171　　电气装置安装工程盘，柜及二次回路结线施工及验收规范

GB50147　　电气装置安装工程高压电器施工及验收规范

GB50303　　建筑电气工程施工质量验收规范

GB7251.1　　低压成套开关设备和控制设备

GB1094.1　　电力变压器 第1部分 总则

GB1094.2　　电力变压器 第2部分 温升

GB1094.3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　　电力变压器 第5部分：承受短路的能力

GB/T1094.10　　电力变压器 第10部分：声级测定

GB1094.11　　干式电力变压器

GB10230.1　　分接开关 第一部分：性能要求和试验方法

GB 50093　　自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB50303　　建筑电气工程施工质量验收规范

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。

11.7.6 高低压开关柜、辅助屏及配电箱的安装

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、辅助屏及配电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，承包人须对土建条件作必要

的修正至满足设备安装条件，并应经监理工程师的书面认可。

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，应用热镀锌制品，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3mm
- 水平度偏差每米不大于1mm，全长不大于3mm。

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3mm
- 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3mm
- 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。
- 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，将其固定在墙上或池壁上，安装支架应作必要的除锈及防腐处理。室内安装时安装支架应作必要的除锈及防腐处理，室外安装时均采用不锈钢支架。

11.7.7 电力变压器的安装

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整体起吊的吊环上。

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。

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。

11.7.8 电缆的安装

11.7.8.1 安装准备

电缆在敷设前应按下列要求进行检查：

- 电缆通道畅通，预留穿线管无堵塞现象
- 电缆型号，电压及规格应符合设计要求
- 电缆外观无损伤，绝缘良好
- 敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，减少电缆接头
- 在带电区域内敷设电缆，应有可靠的安全措施
- 所有电缆应为附有制造厂商标，且原封包装的崭新电缆，到达现场
- 电缆沟的土建条件见附图。

11.7.8.2 电缆安装施工

(1) 电缆走向

电缆走向应按工程图纸根据技术规定的要求进行安装：

配电干线与其它电缆不能同穿一根穿线管；

应留有适当的空间以保证电缆间最小的间距，曲率半径，固定件及终端盒的安装，发生故障时所有电缆应能移动和掉换。

(2) 电缆安装

电缆应按下述各种使用范畴采取隔离措施：

电力电缆（线电压大于1kV）；

电力电缆（线电压小于1kV）；

控制电缆；

直埋敷设的10kV及以下电力电缆之间或其与控制电缆之间的平行净距不应小于100mm，交叉净距不应小于500mm；直埋敷设的不同使用范畴电缆之间的平行（垂直）净距不应小于500mm。

高压电缆与其它电缆最小间距应不小于500mm，其它不同使用范畴电缆的最小间距应不小于300mm。

电缆在电缆沟内敷设时，高压电缆、低压电缆、控制电缆按由下层到上层的顺序依次敷设在电缆支架上，双电源（回路）供电的电缆，应分别敷设在两侧的支架上或支架的两侧。低压电力电缆和控制电缆在同一桥架内敷设时，中间设隔板分开。

电缆在桥架、电缆沟内敷设应平铺排列，保持平整，并按回路绑扎固定，在转弯处、进出开关柜应挂电缆标识，电缆标识应注明电缆编号、型号和走向等信息。

(3) 电缆的安装应符合下列要求

所有电缆不允许有中间接头。

在腐蚀环境电缆桥架、电缆支架等应按照国家规范或选用防腐材料。

电缆安装应按照国家规范做好防火及阻止延燃处理，如：电缆构筑物中电缆引至电气（控制）柜（盘）的开孔部位及电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，均应实施阻火封堵。

电缆支架的间距，水平方向不宜小于400mm（800mm），垂直方向不宜小于1000mm（1500mm） [说明：400mm、1000mm为用于不含金属套、铠装的全塑小截面电缆的支架数据；800mm、1500mm为用于其它情况的中、低压电缆的支架数据] 。

电缆桥架的托臂间距，水平方向不宜小于1500mm，垂直方向不宜小于1000mm

在电缆安装前应先将穿线管，桥架等安装竣工，电缆及导线在穿管和桥架中夹紧前应事先估计长度，电缆不允许在管内、桥架内硬拖。

在电缆接口处应将电缆编上回路号的持久标志牌。

电缆抽取后应立即敷设防止机械损伤，电缆的安装应采用支撑，导板绞车，托盘或其它设备等工具。

电缆在安装进程及最后就位时应保证其曲率半径符合规定的要求，并在各种情况下满足制造商所推荐的要求：

- 电缆进入控制箱和配电箱，设备机壳及电缆盒时，每根电缆应采用合适的铜质夹件来固定。
- 采用铠装电缆时应提供夹具将铠装接地，电缆的铠装层在连接过程中不允许松开。

(4) 电力电缆的封头

所有电力电缆应采用专业厂制造的压接型接头并应与导体尺寸匹配，应按接头制造商所推荐的要求采用专用工具将接头压接，在接头处应保持电缆绝缘不损伤并以相色收缩套圈加以密封。

交联绝缘电缆的封头应严格按照制造商所推荐的要求采用专业厂生产的电缆收缩密封材料。

(5) 电缆接头

所有电缆在敷设时应无接头，承包人在各种情况下有责任精确地测定电缆所需的长度。

若电缆太长不可避免中间接头时，应征得监理工程师书面同意并决定接头的位置和型式，电缆接头应

配合电缆尺寸及结构采用专业生产的热收缩或环氧树脂塑壳型的接头箱。

(6) 直埋电缆

在电压等级为1000V以下的直埋电缆中，最上层电缆埋深应不小于700mm，且埋入冻土层以下，电缆穿越冻土层时须加穿钢管保护，电缆过路时应穿钢管保护，钢管内径应不小于100mm，埋设深度应不小于1000mm，钢管用混凝土包封，包封厚度为150mm。

在电压等级为1000V以上的电缆在直埋时，其埋设深度应不小于800mm。

在直埋电缆壕沟底部需铺设一层厚为100mm的经筛选过的沙层，然后再敷设电缆，完成电缆敷设后再需铺设一层厚为100mm的经筛选过的沙层。

沙层顶部应盖采用混凝土制作的电缆保护板，其覆盖宽度应超过电缆两侧各50mm。保护板上应用英文和本国语刻上“危险-电缆”字样，电缆保护板应贯穿整个电缆壕沟。

除非得到监理工程师的同意，电缆在敷设时不允许有中间接头或分支接头。

直埋电缆回填上前，应经隐蔽工程验收合格，回填土应分层夯实。

(7) 直埋电缆标志

当直埋电缆进入构筑物时，应在电缆上方高出地坪300mm处用黄铜或其它不易腐蚀的材料制成标志牌固定在构筑物外墙墙面上。

在直埋电缆所有的接头处，转弯处或直线距离不超过50m处均应在地坪上设置电缆标志牌，标志牌应选用高不小于200mm的牢固材料制作，标志牌上的图案在提出后应取得监理工程师的同意。

标志牌上应用中文标写“电力电缆”、“控制电缆”等。

11.7.8.3 开关柜及控制柜的电缆进线

当电缆进入开关柜、设备机壳、电缆盒时，每根电缆应采用合适的铜质夹件来固定。

采用铠装电缆时应提供夹具将铠装接地，电缆铠装在端接过程中不允许松开。

单芯电缆安装时应采用不导磁的夹板和管材。

11.7.8.4 动力电缆的封头

所有动力电缆应采用专业厂制造的压接型接头并应与导体尺寸匹配，应按接头制造商所推荐的要求采用专用工具将接头压接。

在接头处应保持电缆绝缘不损伤并以相色收缩套圈加以密封。

交联绝缘电缆的封头应严格按照承包人所推荐的要求采用专业厂生产的电缆收缩密封剂或环氧树脂。

电缆密封剂应密封每根导体的绝缘体防止潮气侵入。电缆终端处除采用有效的终端盒外应采用热收缩或金属型密封帽。

11.7.8.5 电缆标志

每根电缆按电缆一览表在终端处编号，电缆标志采用塑料雕刻或模压金属标志，并利用自锁塑料弯曲线夹或其它相同的固定件固定在电缆及光缆上。

埋设管道进出口处亦需安装电缆标志板，这样在建筑物出口处及其它需要处易于鉴别及寻找电缆走向。

主开关及其它设备的动力电缆在系统上必须保持正确的相序及相色，三相或三相四（五）线电缆利用

相色鉴别。至于旋转电机，为了得到所要求的旋转方向，采用特殊的线芯套圈来鉴别连接的端子。

11.7.9 接地的安装

本接地安装的工程范围为除室外接地极、室外接地网、自然接地装置及接地网引出线以外的所有电气设备的接地安装。

承包人应在室内接地工程安装之前，对已完成的接地极及接地引出线作全面的检查和测试，现场必须有业主派专人监督进行，并须经监理工程师复核并书面确认验收，当接电电阻不符合设计要求时，承包人应采用适当措施到接地电阻满足要求为止，并应经监理工程师书面同意。

电气设备的下列金属部分均应可靠接地：

- 变压器低压侧0.4kV中性线引出线在低压柜内单点接地
- 电机、变压器、开关柜、控制屏等金属底座、金属框架和外壳
- 电缆铠装层和电缆穿线管
- 电缆桥架和电缆支架
- 室内起重机、电动葫芦的金属导轨不带电部分
- 接地线的敷设应符合下列要求：
- 接地线及其紧固件应采用部件均应采用热浸（镀）锌方法防止锈蚀
- 接地线在穿过墙壁，楼板和地坪处应加装钢管保护
- 接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接
- 在室内接地线离地300mm沿墙水平敷设
- 高低压配电间，变电所，控制室及其它装有配电箱设备的房间，均应设置供接地线使用的接线板和螺栓（PE汇流铜排）
- 有金属管道架空进出建构筑物的必须设等电位连接端子板，将该管道进出建构筑物的二端作可靠的等电位连接
- 接地线的连接应采用焊接，焊接必须牢固无虚焊，连接至电气设备上的接地线，应采用镀锌螺栓连接
- 当利用金属构件，金属管道等作为接地线时，应保证其全长为完好的电气通路。

11.7.10 电气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工人，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技术规定的规定要求；
- 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。

11.7.10.1 柜及各控制箱、配电箱的交工验收

柜及各电源检修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，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；
- 手车或抽屉式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（箱）内一次设备的安装质量验收要求应符合技术规定规定的要求；
- 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。

开关柜及各控制箱、配电箱在验收时应提交下列资料和文件：

- 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。

11.7.10.2 电缆的交工验收

电缆的安装验收应按下列要求进行：

- 电缆规格应符合规定，排列整齐，无机械损伤，标志牌应装设齐全，正确，清晰；
- 电缆的固定，弯曲半径，有关距离及相序排列等应符合要求；
- 电缆终端及电缆接头应安装牢固；
- 电缆终端相色应正确，电缆支架金属部件防腐层应完好，接地应良好；
- 电缆沟内无杂物，盖板齐全；
- 直埋电缆路径标志，应与实际路径相符，路径标志应清晰牢固，间距适当，且应符合技术规定要求；
- 隐蔽工程应在施工过程中进行中间验收，并作好签证。

电缆在验收时应提交下列资料和文件：

- 电缆线路路径的协议文件。
- 设计资料图纸，电缆清册，变更设计的证明文件和竣工图。
- 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。
- 隐蔽工程技术记录，电缆线路的原始记录及电缆试验记录。

11.7.10.3 接地的交工验收

接地的安装验收应按下列要求进行：

- 整个接地网外露部分的连接可靠，接地线规格正确，防腐层完好，标志齐全明显；

- 供连接临时接地线用的连接板的数量和位置符合设计要求；
- 工频接地电阻及设计要求的其它测试参数符合设计规定，雨后不应立即测量接地电阻。
- 接地在验收时应提交下列资料和文件：
- 实际施工的竣工图；
- 变更设计的证明文件；
- 安装技术记录（包括隐蔽工程记录等）；
- 测试报告。

11.7.11 电气设备的制造、检验和试运行

11.7.11.1 制造标准

承包人提供的电气设备以及所有的电缆（包括电缆附件）等均应满足设备技术规定中的所有技术条款、参数要求、技术规定附图中的所有接线及系统配置要求，同时还应该严格遵守并满足相关国家标准、规范和规程，一律以现行的为准,若规范、标准等中有要求不一致之处，以要求高的为准。承包人应积极主动地响应国家标准、规范和规程，并列出其主要产品制造、检查（检验）的标准、质量控制标准以及产品出厂检验项目清单。

11.7.11.2 工程检测及试运行

承包人应根据有关标准进行常规、工厂、现场测试和调试，并应清楚地阐述与本合同及承包人的设计和图纸符合的具体情况。

所有的电气设备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，由监理工程师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监理工程师复查和确认，所提供的电气设备与型式试验的电气设备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工厂测试（包括主要材料的理化试验，非破坏性试验，压力试验，性能试验，出厂试验）证书应提交监理工程师研究。

4) 试验的范围和方法

所有的电气设备均应按GB7219、GB9466、IEC439和GB、IEC规范的总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：

a) 视觉检查——设备的质量、结构、防护等级和涂层。

b) 所有手动功能、抽屉、导轨、插头系统、门板等等的机械操作。

c) 所有控制、保护和监测设备的电器操作。

d) 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）。

e) 功能性试验包括模拟操作和所有自动和可编程序控制的程序试验。

f) 熔断器的型式及额定值的视觉检查。

g) 交流工频和耐压试验。

h) 高压电缆的直流耐压和直流泄流试验。

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。

7) 制造厂证书

在每台电气设备最终试验和试运转以前，制造厂要提交安装完善的证书，包括但不限于断路器、电压互感器、电流互感器、母排及避雷器的出厂试验报告。

当电气设备运送到现场后，承包人应负责设备就地安装就位并与电源、辅助设备、控制、保护和监测系统相连接。

安装、试验和试运转应按照预定的安装、试验和调试进度进行，并按总要求实现。

11.7.11.3 工程检测

承包人应严格按照国家现行的技术标准和规范作为统一尺度进行安装工程检测、检验及质量评定。

承包人在本项目中的电气设备及控制设备安装的检测、检验及质量评定必须按照分部分项进行，严格检查其是否按照现行规范或标准施工的，能否达到安全用电要求，电气性能和参数是否符合要求。承包人在检查安装工程质量时，要贯穿于施工的全工程，从施工安装的准备阶段、施工安装过程中到完工验收均要一丝不苟地分项分部逐一进行检查，填表登记并存档。

承包人必须提交一份用于本工程中电气设备安装用的常用施工安装工具和常用检测仪表清单。

承包人应积极主动地响应国家标准、规范和规程，并列出其在施工安装工程中所执行规范、标准及质量控制标准，给出电气安装检验评定表格清单。

承包人应执行的标准、规范包括但不限于如下：

GB50150-2006	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
GB50171-2012	电气装置安装工程盘，柜及二次回路结线施工及验收规范
GB50303-2002	建筑电气工程施工质量验收规范
GB7251.1-2005	低压成套开关设备和控制设备

11.7.11.4 电气设备的试运行与交付使用

1) 承包人应根据合同规定，选派合格的工程师，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。该部分费用已包括在投标总价中。

承包人应根据电气安装图，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，并提交监理工程师批准。

工程的竣工试运行是验证合同中的所有设备、系统是否能安全、有效地按合同要求运行，承包人及各项设备制造商必须到现场进行调试。试运行应在监理工程师监督下进行。该部分费用应包括在投标总价中。

监理工程师在整个合同工程施工完毕，通过检测与试验证明全部满足合同要求，并且提交的图纸与资料也全部满足要求的情况下才可最终接收。最终验收必需经过工程当地权威供电部门审验通过（由承包人负责）。

2) 单机测试

在电气设备安装、电气配管配线和相关配套设备的各个工序完成以后，需在现场进行电气设备调试、现场电气设备的试验、试运转、联锁关系检查及判断的工作。

承包人在现场进行电气设备调试、现场电气设备的试验、试运转、联锁关系检查及判断前，必须编写出各种电气设备的运行测试的要领书、大纲和步骤，提供给监理监理工程师。并将现场测试的结果表提交业主备案归档。

承包人在现场参加电气设备调试、现场电气设备的试验、试运转的施工技术人员必须是取得国家认证机构上岗资格的技术人员，在进行电气设备调试、现场电气设备的试验、试运转前必须熟悉所试验的电气设备性能、熟悉设计资料及图纸、熟悉国家的规程规范及标准，在充分理解后方可进行电气设备调试、现场电气设备的试验、试运转。同时需制定出详细的安全措施、防止损伤措施，并对参加电气设备调试、现场电气设备的试验、试运转人员进行教育，待合格后方可试验和调试，并报业主备案归档。

3) 联动试车的测试要求

在单体电气设备调试、现场电气设备的试验、单机测试、联锁关系检查及判断的工作完成以后，方可进行联动试车的测试。

在进行联动试车的测试前，承包人必须熟悉工艺生产过程和流程，对在联动试车可能出现异常情况，做出相应的应急处理措施，并形成一系列联动试车的报告，提供给业主备案归档。必要时工艺设计人员需对联动试车人员介绍工艺过程，参加联动试车的人员必须是参加了电气设备调试、现场电气设备的试验、试运转、联锁关系检查及判断工作的技术人员。

同时在联动试车前需制定出详细的安全措施、防止损伤措施，并对联动试车人员进行教育，待合格后方可进行联动试车，并报业主备案归档。

4) 系统调试

在完成单机调试和联动试车工作后，并且污水处理厂已具备全厂调试的条件时，承包人应负责完成全厂所有电气设备电气系统的调试，并应与全厂工艺设备、PLC等一并完成联机调试。

11.7.12 备件及专用工具

11.7.12.1 售后服务

承包人所选择的供货商应在中国设有常驻维修机构或委托代理服务机构，处理本合同工程范围内的所有维修服务，服务必须是在接报后24小时内提供，并连续进行直至修复。

11.7.12.2 备件供应

承包人应提供满足本合同工程在缺陷责任期结束后正常运行二年的备件，应附有清单及分项价格，计

入投标总价。同时承包人应提供正常运行三年的备件清单及分项价格供业主选择，但不计入投标总价。

11.7.13 检测、维修设备工具

1) 承包人应提供足够的日常检修、测试设备及专用工具，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合同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) 对本合同范围内的各种工程、设备须各提供二套专用维修工具和器械。

6) 设备试运行时，应将工具和相应的工具盒送交监理工程师。

11.7.14 安全设施

承包人必须为安全运行和维修提供必须的安全设施，变电所内必须提供1～2套安装设施。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

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等。

11.8自控及仪表安装技术要求

11.8.1 一般技术要求

1.承包人应根据工程图纸及仪表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。

2.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、放置位置、朝向、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。

3.安装位置须符合相关规范、设计图纸或产品说明书要求。

4.电缆的安装：

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。任何一电缆从无摇架的卷筒中放出，或铺放于地面上者均应报废，并应更换。

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，如果监理工程师认为放线质量很差时，这电缆应予报废并更换。

所有自控仪表电缆应从有适当尺寸的摇架支持的滚筒上直接放到保护管或放到电缆支持系统上。所有在安装自控仪表电缆所需的千斤顶、滚轮（轴）、绞车及其它设备应使它们在安装时所施加的力，不施加到电缆支持系统上。

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。

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。

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。

所有地下的非铠装电缆都应在重型硬聚氯乙烯（HD-UPVC）的保护管或钢管中敷设，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0.7m，上面用电缆保护板保护。

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。

凡埋入混凝土、天花板和墙内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。

所有直埋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。

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钢管或电镀槽

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。

在下列位置，应每隔不超过20m，提供并固定标记牌：

（1） 在地下保护管露出建筑物外墙处，在墙上离地面300mm处固定一长方形铜牌。这块牌上刻有指向下的箭标并有如下字样“下面有控制电缆”。

（2） 在保护管露出建筑物处保护管的上方有一标记，上面有指示电缆铺设的方向的箭头还有“控制电缆”等字样，在这块标记的光滑的位置上刻有离开下标记的距离。这块牌用螺丝固定于混凝土块上

（3） 在保护管变换方向处，两块与上述的相仿的标记，箭头指向保护管的走向，并刻上以米为单位的铜牌之间的距离。

（4） 在紧靠地下保护管的路线处于道路下或平行于道路时，在道路镶边石上固定标记，上面刻有保护管铺设的方向，以米表示的到下一个标记的距离，保护管离开镶边石线的距离，并标明管线的用途。

11.8.2 自控及仪表设备安装要求说明

1.物位（液位）仪表

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。

2.压力仪表

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。

就地安装的压力表不应固定在振动较大的设备或管道上。

3.温度仪表

温度取源部件的安装位置应选在介质温度具有代表性的地方，不宜选在阀门等阻力部件的附近和介质流速呈死角处。

与管道垂直安装时，取源部件轴线应与管道轴线垂直相交。

在管道的拐弯处相交时，宜逆着介质流向，取源部件轴线应与管道轴线相重合。与管道倾斜相交时，宜逆着介质流向，取源部件轴线应与管道轴线相交。

热电阻不应安装在易受被测介质强烈冲击的地方，当水平安装其插入深度大于1m时，应采取防弯曲措施。

4.流量仪表

流量仪表安装位置应选在介质流速稳定且满管流的位置，其上、下游侧直管段的最小长度应符合仪表安装使用说明书的规定，以保证良好的测量重复性。

流量仪表不应固定在振动较大的设备或管道上。

电磁流量计在垂直的管道上安装时，被测介质的流向应自上而下，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。

5.气体分析仪表安装

分析探测部件应安装在反映真实成分、具有代表性的地方。显示变送（二次）表计应安装便于观察处，中心在距地1.4m。

仪表安装应符合产品说明书的要求。

6. 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：

1） 安装地点尽可能靠近取样点。

2） 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。

3） 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：

4） 安装地点应具有固定、保养的空间。

5） 插入式传感器应确保在最低液位时伸入水面下200㎜。

6） 仪表安装应符合产品说明书的要求。

7.自控设备

控制柜应安装在光线充足，通风良好，操作维修方便的地方。避免安装在有振动影响的地方。若与干化设备在同一区域内，须采用透明玻璃相互隔离，在操作时可观察到主要关键设备的运行情况。

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。

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、盘上安装仪表和设备的型号及规格应符合设计规定。

11.8.3 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。任何一电缆从无摇架的卷筒中放出，或铺放于

地面上者均应报废，并应更换。

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。

所有自控仪表电缆应从有适当尺寸的摇架支持的滚筒上直接放到保护管或放到电缆支持系统上。所有在安装自控仪表电缆所需的千斤顶、滚轮（轴）、绞车及其它设备应使它们在安装时所施加的力，不施加到电缆支持系统上。

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。

11.8.4 电缆保护管

1. 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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钢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。

5. 标记

在下列位置，应每隔不超过20m，提供并固定标记牌。

a. 在地下保护管露出建筑物外墙处，在墙上离地面300mm处固定一长方形铜牌。这块牌上刻有指向下的箭标并有如下字样“下面有控制电缆”

b. 在保护管露出建筑物处保护管的上方有一标记，上面有指示电缆铺设的方向的箭头还有“控制电缆”等字样，在这块标记的光滑的位置上刻有离开下标记的距离。这块牌用螺丝固定于混凝土块上

c. 在保护管变换方向处，两块与上述的相仿的标记，箭头指向保护管的走向，并刻上以米为单位的铜牌之间的距离。

d. 在紧靠地下保护管的路线处于道路下或平行于道路时，在道路镶边石上固定标记，上面刻有保护管铺设的方向，以米表示的到下一个标记的距离，保护管离开镶边石线的距离，并标明管线的用途。

6. 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℃，应先加热然后再弯。

11.8.5 电缆桥架

1. 总论

电缆桥架应平行于建筑物的主要线条，桥架为不锈钢304材质。

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。

2. 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。

3. 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。

4. 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：

e. 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。

f. 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。

g. 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。

h. 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。

12 工程联动调试和试运行

承包人须保证完成自安装工程完工验收后工程联动调试至试运行的全部工作的分阶段有序执行。

所有安装工程完成后首先由承包人自行组织土建、设备供货、工艺设备和管道安装工程等的分阶段完工验收；组织编制完工报告并向发包人提交工程联动调试申请，在获得批准后组织工程联动调试和移交前的试运行。

在连续成功试运行72h以上，向发包人和监理单位递交性能保证测试申请进行全面的系统性能保证性测试，在提交的性能保证测试获得发包人和监理单位认可的前提下正式向发包人移交。

12.1安装工程完工验收

本工程设计、集成、设备供货和安装为整厂性能总承包方式合同，安装、调试等一切费用由承包人负责。

对于不符合发包人的技术规范及设备安装要求的安装，项目监理、发包人代表将责令承包人及时整改。承包人未尽到合同约定的义务，导致系统性能达不到设计要求，由承包人负责整改并承担合同规定的责任。

当所有安装工程已经完成，并已成功完成承包人所供设备的单机调试和分系统调试，表明安装工程完工。

安装完工时，承包人负责完成各建设行政主管部门对本工程进行的专项和单项验收。安装完工后，由承包人提交申请办理“安装完工证书”，双方签署后进入设备联动调试阶段。

12.2竣工试验和竣工验收

在开始前，承包人必须参加所供设备和管道的安装工程检查，确认已达到可以进行调试的技术要求并报发包人和监理批准后开始调试。

当机械测试、电气和自动化测试已经完成，承包人供货设备可开始进行设备联动调试。

说明书和调试所需的专用测试设备由承包人提供。

承包人根据本技术规格书及现场情况提供调试的方法，供双方讨论并达成一致。

设备联动调试期间承包人还将同时对发包人员工进行现场操作培训。

设备联动调试结束后，进入带料试运行阶段，承包人在试运行阶段经工艺参数优化调整后满足条件，可提出申请进行性能保证测试。

12.2.1 竣工试验总体要求

(1) 性能测试工作按商务条款规定的承包人的相关要求进行。

(2) 承包人负责本次加盖除臭和一级A+提标改造系统的总体调试工作。承包人负责提供总体调试计划、调试方案和措施、详细的运行维护手册、性能保证测试方法等，负责完成启动调试任务，对调试质量负责，并负责系统运行的优化。承包人应提前1 个月将以上计划和资料提供给发包人，并经发包人认可。

(3) 双方要达成一致，指明性能测试验收项目、特定对象、操作方法、运行程序、达到的特定性能、仪表、测点位置等，此协议应能反映合同和技术说明的意图。应避免条件遗漏或意图模糊。

(4) 最终性能测试最多分别进行二次，每次间隔时间不超过一个月。若不合格，按合同相关条款办理。最终性能测试完成，满足各项指标要求后，发包人与承包人共同签署最终验收证书准备工程正式移交。

12.2.2 竣工验收安排

竣工试验和竣工验收应按下述顺序进行：

（1）第一阶段(单机调试)，承包人进行适当的检查和功能性试验，保证每一项工程设备都满足合同要求，并能安全地进入下一阶段试验；

（2）第二阶段（联动调试），承包人进行试验，保证工程或区段工程满足合同要求，在所有可利用的操作条件下安全运行，联动调试不超过30d。

（3）第三阶段（工程试运行），当签署初步验收合格证书后，承包人应通知监理人，可以移交给发包人进行工程试运行。工程试运行持续时间不得少于72h。

（4）第四阶段（最终性能测试），试运行期满后，可进行最终性能测试。在最终性能测试结束后，承包人与发包人确认系统在最终性能测试中达到本合同列明的性能担保值后，签署最终验收合格证书。

（5）第五阶段（交工验收），当工程通过单机调试、联动调试能和最终性能测试并安全运行后，可进行交工验收。交工验收合格后，发包人签署工程接收证书。

（6）发包人试运行阶段。承包人提供专业人员运行指导，直至环保、消防等综合验收通过。

（7）配合完成最终竣工验收手续。

（8）第六阶段（缺陷责任期），缺陷责任期从工程竣工验收后取得发包人签署的质量缺陷保修书之日起算，签署最终验收合格证书后结束。

（9）质保责任期。

所有调试及试运行期间发生的水、电、药剂均由发包人承担，承包人须提供专业技术人员。

12.3性能担保测试

污水的性能保证测试将由承包人完成，发包人人员提供协助。性能保证测试在工艺调试全面完成后组织最终性能测试。

性能保证测试期内使用的药剂，将由发包人进行检查并批准。

工艺调试完成后，发包人与承包人共同签署初步验收证书，发包人在承包人的技术支持下开始运行污水处理厂。

最终性能测试后的12个月内污水处理厂的运行维护由发包人负责，但承包人需负责提供技术支持和解决技术问题。

性能保证测试将组织如下：

最终性能测试为期3　天，指成功试运行72h以上按照相关约定条件及要求，依据性能担保项目对本工程各项性能参数及指标进行的测试。

在性能保证测试期间，所有与工艺担保、环保担保和安全担保相关的性能将被测试和确认，同时将对经营成本进行考核。

12.3.1 前提条件

在符合以下前提条件的情况下，承包人担保其提供的水质能达到下文规定的工艺性能担保、环保性能担保及安全性能担保：

进入污水处理厂的污水流量不超出设计基础；污水的进水水质符合设计标准，进水条件详见图纸。

名称	参考数值
电能	AC 10kVk 约％，3相3线；
给水	采用市政给水，水质符合中国现行GB5749-2006 《生活饮用水卫生标准》
药剂	生产所需药剂

承包人承诺提供的技术文件及书面指导是合理可行的，具有可操作性和实施性。发包人的受过培训的人员按承包人提供的技术文件以及调试前或调试期间的书面指导对污水处理厂进行熟练、专业的操作。

系统可每天24h连续操作。外围地磅等公共辅助设备及管线均已投用且满足性能测试的要求。计量措施、检测标准、以及如有选择另外一方，需得到发包人和承包人双方的认可。

12.3.2 性能指标担保

12.3.2.1 性能担保测试方法

系统性能的计算采用每天平均测试的结果。如果连续三天的测试结果的平均值达到担保参数，性能测试则被认为在3天的测试期间是成功的。

1.电耗测试计量

每天的电力消耗量采用电表进行计量。基于24 小时的平均周期，计算性能测试期间的整体电耗。

2.耗水量

耗水量采用泵输送管道上的流量计进行计量。基于24 小时的平均周期，计算性能测试期间的整体耗水量。

3,。环评指标

在测试期间，在排放口的出口采集空气样品，进行分析检测。同时，亦进行环境噪音测试，并应达到我国国家标准。

12.3.3 安全指标担保

1. 法律法规及标准

承包人提供的污水处理厂的设计，应遵守中华人民共和国有关安全生产方面的一切法律法规、标准、规程、规定等。

2. 系统安全

承包人应从过程的设计、施工、生产的各个环节都必须对装置采取必要的安全技术措施，尽最大可能地保护人身和财产的安全。

12.4最终性能测试申请

最终性能测试为期3 天。工艺联动调试完成后，由承包人在测试条件满足的前提下提出最终性能测试申请，经发包人同意后，即可确定进行最终性能测试。

在最终性能测试期间，所有与工艺担保、环保担保和安全担保相关的性能将被测试和确认，同时将对

经营成本进行考核。

12.5最终验收和工程接收

成功完成最终性能测试后十日之内，发包人将与承包人共同签发最终验收证书，完成工程的正式接收。

承包人将参加发包人组织的该项目的竣工验收，并提供必要的技术支持以协助发包人顺利完成竣工验收。

工程接收至少具备以下条件:

1. 最终性能测试合格，并通过环保验收。

2. 承包人按设备合同供应的备品备件、配件、专用仪器和工具已交付发包人。

3. 承包人无责任性的设备问题。

4. 承包人接收技术资料完毕。至少包括如下文件：

- 技术文件；
- 设计变更；
- 制造厂图纸、说明书、质保书，出厂证明等技术文件资料；
- 安装图纸
- 完整的竣工图纸。
- 所有软件
- 变量表
- 自编程序

5. 所有设备完好，系统运行正常，当系统正常运行时系统自动投入率达100%。

6. 调试报告已完成并签署。

7. 已完成国家验收所要求的所有内容，并获得所需的验收报告、证书。

12.6培训

1. 承包人应明确对相关设备提供的国外和国内培训计划和时间、培训的内容、地点、提供培训的人次等。

2. 培训目的是教会发包人人员如何根据承包人提供的维护保养周期表进行运行、维护、保养，以及如何处理运行中出现的紧急问题。承包人应向发包人提供详细的培训计划，经批准后实施。

3. 培训内容包括但不限于：

- 工艺及功能说明；
- 紧急措施；
- 日常检修、管理项目；
- 定期检修、维修作业；
- 安全教育；

4. 该培训应由承包人2～3 名高级工程技术人员负责和执行培训计划。

5. 培训开始前1 个月，承包人应提供培训计划、课程安排及培训人员简历。

6. 培训方式

1) 承包人应对发包人的工程技术人员进行设备检验、操作和维修方面的培训。培训应包括讲课、操作

示范、参观等形式，应使受培训人员完全了解和基本掌握所有合同设备的的特性、结构、操作和维修要求、安全防护措施等。培训地点应选在设备生产厂或设备生产厂设计和提供的具有类似工艺或设备的污水处理厂。

2) 承包人应安排有资格和能力的技术工程师来对发包人的工程技术人员进行培训和解答问题。

3) 承包人应为发包人受培训人员提供在设备所有操作项目中与设备相关的所需的工作条件，使受培训人员了解整个操作系统，并有资格操作、检验、调试和维修设备。

7. 其它

1) 上述培训费用和培训人员的工资应包含在投标报价中。培训费用包括培训费、食宿费、交通费、培训文件和资料费、医疗保险费等（不限于此）。受培训人员的工资由发包人自负。

2) 发包人的工程技术人员将参与设备交货至验收全过程所有阶段的工作，承包人应负责对发包人工程技术人员的现场指导和培训，并提供相应的培训资料。此条款中的受培训人员的费用除资料费外，由发包人自负。

3) 按照发包人的要求，在现场的承包人的工程师应解答所有设备的操作和维修问题。

4) 有关人员培训的其它内容详见商务条款。

13　工艺设备技术特性表

承包商应将所提供的设备按其性能、技术参数和材料等详细数据填入技术特性表，其内容应不限于下述表格。要求：

此技术特性表应显示承包商所提供设备的实际技术性能及参数，应符合招标规定并给出的详细数据，当有偏差时应详细注明。

承包商可以在要求的技术特性表上增加信息，但不能减少要求的任何数据；

要求的全部详细数据应清楚写在技术特性表中，制造商的参考材料、承包商用商品目录、广告等代替标准规格则不被接受。

示例：潜水离心泵

名　　称	单 位	数 值
设 备 编 号		
型号		
制造商		
制造商业绩		
性能		
流量	m^3/h	
全扬程	mm	
结构形式		
安装方式		
叶轮直径	mm	
叶片角度	°	
通过颗粒直径	mm	
水泵水力效率		
轴功率	kW	
NPSH 要求		
叶轮转速	r/min	
电机结构形式		
电机电压等级	V	
电机冷却方式		
泵导轴承类型		
水泵轴承温升	℃	
水泵轴承润滑方式		
水泵轴承寿命	h	
电机轴承寿命	h	

名　　称	单 位	数 值
噪声	dB(A)	
电缆长度		
材料		
泵壳		
叶轮		
轴		
机械密封		
导杆		
提升钢索等		
紧固件		
电机		
型号		
制造商		
标准		
防护等级	IP	
绝缘等级		
额定功率	KW	
额定电压	V	
额定频率	Hz	
功率因数		
全负荷电流	A	
启动电流	A	
转速	r/min	
整机重量	Kg	
电控箱制造商		
箱体形式及材料		
防护等级		

14　技术偏离

本项目不允许技术偏离。

附件：主要设备、材料备选品牌一览表

序号	材料名称	备选品牌或厂家	备用品牌
1.	防水防腐材料	北新月皇、广东科顺、西牛皮、江苏凯伦、中油佳汇或相当于	东方雨虹、浙江中誉
2.	乳胶漆、无机涂料、无机涂料（防潮防霉型）	泰基、多乐士、嘉宝莉、三棵树、大师漆或相当于	立邦、厦光
3.	通道门、管道井门、储藏室门及防火门	台州椒龙、浙江万华、万嘉、群升、盼盼或相当于	王力、三荣
4.	铝合金门窗	凤铝、亚铝、伟业、华建、兴发或相当于	闽铝、坚美
5.	铝合金门窗五金配件	坚朗、立兴杨式、兴三星、国强五金、汇泰龙或相当于	HAND(合和)、春光
6.	铝板（铝方通）	上海西蒙、浙江墙煌、雍科、亨特乐思龙、华钇或相当于	阿鲁克邦、久胜成
7.	氟碳漆 (特指铝单板合面氟碳漆)	阿克苏、老虎、佐敦、威士伯、大金或相当于	PPG、立邦
8.	玻璃（原片）	耀皮、南玻、信义、旗滨、台玻或相当于	福耀、杭玻
9.	防火卷帘门	富阳、恒安、春利、三星、金泰或相当于	新欣、海创安
10.	UPVC雨水管、塑料给水管、排水管（U-PVC、HDPE、PE、PPR）	中财、公元、联塑、泰洲、日丰或相当于	伟星、白蝶
11.	PVC电线管	伟星、白蝶、中财、公元、日丰或相当于	联塑、泰洲
12.	镀锌钢管、焊接钢管、不锈钢管、无缝钢管	浙江金洲、天津利达、江苏国强、五福钢管、上海劳动或相当于	天津友发、鞍钢
13.	JDG/KGB管电线管	天津利达、江苏国强、五福钢管、上海劳动、鞍钢或相当于	浙江金洲、天津友发
14.	电线、电缆	全通电缆、飞洲电缆、亘古电缆、万马电缆、丁大电缆或相当于	广东珠江、开开电缆
15.	智能照明系统	荷兰飞利浦、施耐德电气、法国罗格郎、德国永诺、芬兰欧华或相当于	西门子、美国立维腾
16.	配电箱元器件	施耐德、江苏常熟、上海人民（上联）、良信、正泰或相当于	西门子、德力西
17.	灯具	松下、欧司朗、三雄极光、西顿、今上照明或相当于	飞利浦、欧普
18.	消防设备电源监控系统、电气火灾监控系统	安科瑞电气、青鸟消防、海湾安全科技、高森电气、悠信电气或相当于	利达华信、大导电气（上海）
19.	气体灭火	福建天广、福建万升、川消、北大青鸟、东弘或相当于	南京金枪鱼、广东海捷
20.	火灾自动报警系统	上海松江 、秦皇岛海湾、北京利达、北大青鸟、深圳中泰安或相当于	国泰怡安、青岛环宇消防

21.	灭火栓、水泵接合器	丽水丽消、温州易普风、永康元安、上虞鼎鑫、温州立杰或相当于	浙江龙威、浙江浙安
22.	客梯（三大件拽引机、门机、控制柜须进口）	三菱电机（MAXIEZ-CZ）、天津奥的斯（GeN3）、迅达（6000系列）、日立（MCA）、富士达（ZEXIA-D)或相当于	蒂升（meta200）、通力（KONE NMinispace DX)
23.	货梯	江南嘉捷、怡达快速、巨人通力、现代、康力或相当于	永大电梯、新马
24.	水源热泵主机	美的、海尔、天加、盾安环境、申菱环境或相当于	格力、同方人环
25.	风机、风阀、风口、消声器、静压箱	上虞安通、温州立杰、浙江金合、上风高科、浙江上建或相当于	上虞鼎鑫、上虞开来
26.	潜水离心泵、 轴流泵、干式离心泵、卧式离心泵、吸砂泵	Flygt（飞力）、Grundfos（格兰富）、Sulzer（苏尔寿）、Hidrostal （海斯特）、KSB（凯士比）或相当于	Wilo（威乐）、Andritz （安德里茨）
27.	潜水搅拌器、 推流器	Flygt（飞力）、Wilo（威乐）、Grundfos（格兰富）、Sulzer（苏尔寿）、Hidrostal （海斯特）或相当于	Andritz （安德里茨）、KSB（凯士比）
28.	存水泵、管廊排水泵、放空泵、泵房排污泵、雨水排水潜污泵、冲洗水泵、稀释水泵	南方泵业、上海熊猫、上海汇业、上海凯泉、上海连成或相当于	蓝深集团、川源机械
29.	恒压变频供水泵组、消防水泵、喷淋水泵、稳压泵、增压稳压设备	蓝深集团、南方泵业、川源机械、上海熊猫、上海汇业或相当于	上海凯泉、上海连成
30.	闸门、堰门、渠道闸门、速闭闸、叠梁闸、拍门	南通华新、江苏德环、江苏天雨、中节能兆盛、江苏金山或相当于	宜兴泉溪、江苏环球
31.	钢丝绳牵引粗格栅、回转式网孔细格栅、输送机、压榨机、立式叶轮搅拌机、曝气沉砂池等非标设备	宜兴泉溪、 江苏天雨、南通华新、中节能兆盛、江苏环球或相当于	江苏德环、江苏金山
32.	内进流网板细格栅	PASSAVANT（帕萨旺）、HUBER（琥珀）、FSM Frankenberger（福斯麦）、Sulzer（苏尔寿）、JC France（法捷斯）或相当于	OVIVO brackettgreen（沃威沃）、SPIRAC（斯派克）
33.	罗茨风机	AERZEN（艾珍）、Gardner Denver（格南登福）、Howden（豪顿）、ROUTH（劳斯）、Robuschi（布鲁斯奇）或相当于	Atlas Copco （阿特拉斯·科普柯）、KAESER KOMPRESSOREN（凯撒）
34.	空压机	Atlas Copco（阿特拉斯·科普柯）、GESO SYSTEMS（格素）、Sullair（寿力）、KAESERKOMPRESSOREN（凯撒）、AERZEN（艾珍）或相当于	Gardner Denver（格南登福）、CompAir（康普艾）
35.	磁悬浮鼓风机	Sulzer（苏尔寿）、Atlas Copco（阿特拉斯·科普柯）、KOMPRESSOREN（凯撒）或相当于	

36.	非金属链式刮泥机	Polychem（宝丽金）、DEWA、Gardner Denver（格南登福）、Finnchain（芬诚）、K.G.MATZEN（格马逊）或相当于	赛莱默、ProBIG、
37.	曝气器	REHAU（瑞好）、渥克尔WKAER 、威德、JAGER耶格尔 、OTT或相当于	AEROSTRIP（埃斯普） 、ENVICON（恩威凯）
38.	精确曝气控制系统	美尚、BINDER（冰得）、施耐德、威立雅、苏伊士或相当于	aqualogic（欧盛腾）、西门子
39.	智能加药控制系统	美尚、上海昊沧、浙大中控、上海威派格、北京金控或相当于	上海电气、艾普科睿
40.	常规高效沉淀池	江苏天雨、中节能兆盛、江苏德环、南通华新、宜兴泉溪或相当于	金山环保、江苏通用
41.	反硝化深床滤池	迪诺拉、帕萨旺、威立雅、苏伊士、赛莱默或相当于	UPPSALA（乌浦萨拉）、E+B
42.	转子泵	SEEPEX（西派克）、Vogelsang（福格申）、LobePro（罗博思达）、Fristam、（弗里森）、Jabsco（ITT旗下）或相当于	NETZSCH（耐驰）、BOEGER（博格）
43.	污泥螺杆泵	SEEPEX（西派克）、MONO（莫诺）、NETZSCH（耐驰）、Vogelsang（福格申）、LobePro（罗博思达）或相当于	ALLWEILER（阿尔维勒）、WANGEN PUMPS（瓦根）
44.	污泥切割机	NETZSCH（耐驰）、MONO（莫诺）、Vogelsang（福格申）、BOEGER（博格）、LobePro（罗博思达）或相当于	SEEPEX（西派克）、Flygt（飞力）
45.	离心脱水机	Alfa Laval（阿法拉伐）、GEA Westfalia（韦斯伐里亚）、Andritz（安德里茨）、Flottweg（福乐伟）、Tomoe Engineering（巴工业）或相当于	Pieralisi（贝亚雷斯）、Hiller GmbH（海乐）
46.	污泥柱塞泵	SCHWING（施维英）、Putzmeister（普茨迈斯特）、ABEL（阿贝尔）、V-RAM、SERIP-France（赛里普）或相当于	GEHO、KAYSEN（凯森）
47.	生物除臭系统	西原环保、北华清创、深圳利源、广东南方环保、南京禘鼎或相当于	南京光时代、常州豪庆
48.	移动膜罩系统材料	赛奇法拉利（Serge Ferrari）、莫莱尔（Mehler）、西奥恩（Sioen）、维赛达格（Verseidag）、萨特勒（Sattler）或相当于	海蒂（HeyTex）、太阳工业（Taiyo Kogyo）
49.	污泥毒性监测系统	HACH（哈希）、ThermoFisher（赛默飞）、LAR（拉尔）、Microtox（莫尔顿）、SYSTEA（希思迪）或相当于	micro LAN、ppm
50.	加药系统集成	南通在线、天健水务、上海诺固恩、东嘉水务、上海双昊或相当于	浙江卓锦、上海费波
51.	加药螺杆泵	SEEPEX（西派克）、NETZSCH（耐驰）、WANGEN PUMPS（瓦根）、Vogelsang（福格申）、LobePro（罗博思达）或相当于	MONO（莫诺）、ALLWEILER（阿尔维勒）
52.	卸药泵（化工防腐蚀）	南方、川源、上海凯泉、嘉善川田环保、日益电机或相当于	塑宝环保机械、美宝环保

53.	数字隔膜计量泵	ProMinent（普罗名特）、Milton Roy（米顿罗）、sera（赛诺）、Grundfos（格兰富）、Lutz-Jesco（鲁茨）或相当于	Lewa（里瓦）、Pulsafeeder帕斯菲达）
54.	电动、气动阀门	AVK（埃维柯）、Bänninger（班尼戈）、KSB（凯士比）、VAG、EBRO（依博罗）或相当于	BRAY（博雷）、KEYSTONE（基士敦）
55.	气动执行机构	BAR、EBRO(依博罗)、SCHIEBEL（西贝）、PS、BECK（贝克）或相当于	BERNARD(伯纳德)、EMERSON(艾默生)
56.	电动执行机构	SCHIEBEL（西贝）、BERNARD(伯纳德）、ROTORK(罗托克)、PS、BECK（贝克）或相当于	AUMA(欧玛)、SIEMENS(西门子)
57.	手动阀门	中核苏阀、中阀控股（CNVA）、扬州双良、远大阀门、明珠阀门或相当于	上海冠龙、安徽铜都
58.	起重设备、手动单轨小车	河南卫华、河南矿山、河南中原、河南大方、上海沪工或相当于	长沙起重机、南京重起
59.	流线型空气调节阀	EGGER、Fisher、flowserve、冰得BINDER、WECO或相当于	Erhard、VAG
60.	电脉冲调质系统	波尔、威拓、沃尔特、恩普尔、奥雷奇或相当于	麦德美、伊罗克
61.	雷达液位计、一体化液位计	SIEMENS （西门子）、E+H、Rosemount（罗斯蒙特）、KROHNE（科隆测量）、VEGA（威格）或相当于	pulsar（普尔声）、ABB
62.	浮球开关	SJE RHOMBUS（司捷易兰姆布斯）、WIKA（威卡）、GEMSSensors（捷迈）、KOBOLD（科宝）、SETRA（西特）或相当于	E+H、ENGLER（恩格勒）
63.	空气流量计	E+H、SIEMENS（西门子）、pulsar（普尔声）、ABB、SIERRA（斯亚乐）或相当于	SAGE（赛捷）、BINDER（冰得）
64.	电磁流量计	E+H、KROHNE（科隆测量）、Rosemount（罗斯蒙特）、Yokogawa（横河）、azbil（阿自倍尔）或相当于	SIEMENS（西门子）、ABB
65.	DO测量仪、MLSS测量仪、ORP测量仪、SS测量仪/检测仪、硝酸盐测量仪、PH/T测量仪	HACH（哈希）、WTW、TOA-DKK（东亚DKK）、partech（帕泰克）、Thermo Fisher（赛默飞）或相当于	E+H、s::can（是能）
66.	NH3-N/NO3-N测量仪	WTW、HACH（哈希）、TOA-DKK（东亚DKK）、Bran+Luebbe（布朗卢比）、DESAC（德思克）或相当于	Thermo Fisher（赛默飞）、ABB
67.	泥水界面仪	HACH（哈希）、E+H、pulsar（普尔声）、KROHNE（科隆测量）、HORIBA或相当于	WTW、Shimadzu（岛津）
68.	COD测量仪（紫外吸收光法）	HACH（哈希）、WTW、Thermo Fisher（赛默飞）、YSTEA（希思迪）、partech（帕泰克）或相当于	ABB、TOA-DKK（东亚DKK）
69.	COD检测仪、NH3-N检测仪、TP/TN检测仪	HACH（哈希）、Shimadzu（岛津）、Thermo Fisher（赛默飞）、E+H、ABB或相当于	WTW、SYSTEA（希思迪）
70.	正磷酸盐测量仪	HACH（哈希）、partech（帕泰克）、WTW、ThermoFisher（赛默飞）、ABB或相当于	E+H、Bran+Luebbe（布朗卢比）
71.	余氯测量仪	HACH（哈希）、E+H、ABB、Shimadzu（岛津）、partech（帕泰克）或相当于	ThermoFisher（赛默飞）、Rosemount

			（罗斯蒙特）
72.	压力变送器	SIEMENS（西门子）、E+H、Rosemount（罗斯蒙特）、ABB、VEGA（威格）或相当于	Yokogawa（横河）、WIKA（威卡）
73.	多通道气体检测仪、硫化氢测量报警仪、氨气测量仪、漏氯检测报警仪、VOCs测量仪、温湿度测量仪、声光报警器、便携式多功能气体测量仪	ABB、科尔康、MSA（梅思安）、森斯特、BMT或相当于	理研、德尔格
74.	智能电源安全一体柜、UPS	山特、科华数据、华为、志成冠军、爱维达或相当于	科士达、易事特
75.	计算机	联想、dell、惠普、宏碁、清华同方或相当于	华硕、方正
76.	SCADA软件	Schneider Electric（施耐德电气）、SIEMENS（西门子）、AB（罗克韦尔）或相当于	
77.	网络安全防护系统	奇安信科技、天融信、深信服科技、绿盟、360政企或相当于	启明星辰、珞安科技
78.	仪表电源防雷装置SPD、信号防雷装置SPD	SIEMENS（西门子）、ABB、Omron（欧姆龙）、Hitachi Energy（日立能源）、三菱电机或相当于	Schneider（施耐德）、Legrand（罗格朗）
79.	信号隔离器	SIEMENS（西门子）、ABB、Phoenix Contact（菲尼克斯）、Pepperl+Fuchs（倍加福）、EATON（伊顿）或相当于	Weidmüller（魏德米勒）、WAGO（万可电子）
80.	智慧运管平台	北京金控、南通在线、正泰中自、上海昊沧、嘉科新能源或相当于	上海电气、凡拓数创
81.	大屏幕显示系统	海康威视、利亚德、洲明科技、雷曼、TCL或相当于	艾比森、奥托电子
82.	自控集成商	浙大中控、南通在线、上海西派埃、上海电气、上海电仪或相当于	东嘉水务、北京金控
83.	进出水数据采集仪	神彩、博控、聚创、路博、三希或相当于	万维、天虹
84.	PLC系统硬件	Schneider（施耐德）、SIEMENS（西门子）、AB（罗克韦尔）或相当于	
85.	弧光保护系统	SIEMENS（西门子）、Hitachi Energy（日立能源）、Mitsubishi（三菱电机）、Omron（欧姆龙）、Legrand（罗格朗）或相当于	Schneider（施耐德）、ABB
86.	变频器、 软启动器	SchneiderElectric（施耐德）、ABB、Danfoss（丹佛斯）、AB（罗克韦尔）、MitsubishiElectric（三菱电机）或相当于	SIEMENS（西门子）、Yaskawa（安川电机）
87.	电气计算机后台系统、电能质量分析仪、多功能仪表	安科瑞电气、江苏斯菲尔、北京合众慧能、北京易力达、上海柘宇电气或相当于	冉能科技、迪哲电气
88.	变压器	中电电气、浙江顺特、江苏华鹏、上海电气、特变电工或相当于	许继电气、正泰电气

89.	高压柜内部电气元件	Schneider（施耐德）、ABB、SIEMENS（西门子）或相当于	
90.	低压柜内部电气元件：断路器、接触器、隔离开关、热继电器等	Schneider（施耐德）、ABB、SIEMENS（西门子）或相当于	
91.	电容补偿柜（包括滤波装置）	chneider（施耐德）、ABB、SIEMENS（西门子）、盖姆普、安德莱特或相当于	Omron(欧姆龙)、KBR
92.	紫外可见光分光光度计	岛津、赛默飞、耶拿、日立高新、安捷伦或相当于	哈希、珀金埃尔默
93.	便携式氧化还原电位仪、便携式溶解氧测定仪	哈希、WTW、YSI、哈纳、东亚DKK或相当于	赛默飞、梅特勒-托利多

注：1.若某设备、材料的品牌与厂家存在同名时，以品牌为先。

2.为了保证主要设备、材料“或相当于”具有操作性，主要设备、材料在招标人纪检监察部门的监督下，选品牌按以下方法产生：

①由招标人提供某种设备、材料7种及以上推荐品牌，招标人所提供的7个品牌基本在同一档次；

②由招标人选取其中3种直接作为备选品牌，在剩余的推荐品牌中随机抽取2种进入备选品牌，其余作为备用品牌；

③当以上备选品牌的实际购买价明显高于市场价时，中标人可向招标人提出申请采用备用品牌，情况属实的，招标人应同意将备用品牌增补为备选品牌。

第八章　投标文件格式

1. 投标文件资格审查资料格式

2. 投标文件技术标格式（若有）

3. 投标文件资信标其他格式（若有）

4. 投标文件商务标格式

建设工程施工投标文件

招标编号：_____

工程名称：项目名称　标段名称

投标人：_____（单位盖章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：　年　月　日

施工投标文件

（封面）

工程名称：项目名称 标段名称

投标文件内容：投标文件资格审查资料

投标人：_____（签字或盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：_____年_____月_____日

目　　录

1.投标函

2.投标函附录

3.投标人基本情况表

4.动态核查证明（未在动态核查范围内的资质无需提供）（若有）

5.《中小企业声明函》（若有）

6.企业主要负责人任命书复制件

7.拟派项目负责人证书复制件

8.施工现场专职安全生产管理人员的安全生产考核合格证书复制件。（若有）

9.联合体协议书（若有）

10.法定代表人身份证明书

11.授权委托书（若有）

12.投标承诺书（应按招标文件提供的格式填写）

13.投标保证金缴纳证明资料（若有）

14.省外企业在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”备案信息截图复制件

15.项目班子成员信息表

16.项目班子成员最近三个月的社保证明

17.招标文件要求投标人提交的其他审查资料

投 标 函

（招标人名称）：

1.我方已仔细研究了贵方的招标编号为_____的 工程 及 标段名称 标段施工招标文件的全部内容，愿意以人民币（大写）_____（￥_____）的投标总报价，项目负责人____，身份证号码_____，工期_____个日历天，备注：工期备注说明，按合同约定实施和完成承包工程，履行所有的义务，工程质量达到_____ 。

2.我方承诺在投标有效期内不修改、撤销投标文件。

3.我方承认投标函附录是我方投标函的组成部分。投标人投标函与投标函附录不一致的，以投标函为准；除招标文件另有规定外，投标函的投标报价与工程量清单汇总报价不一致的，以投标函报价为准。

4.我方已按招标文件要求提交投标保证金。

5.如我方中标：

（1）我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定期限内与你方签订合同。

（2）随同本投标函递交的投标函附录属于合同文件的组成部分。

（3）我方承诺按照招标文件规定向你方递交履约担保。

（4）我方承诺在合同约定的期限内完成并交付全部合同工程。

6.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，且不存在第二章“投标人须知”第1.4.4 项规定的任何一种情形。

7.（招标人可补充其他说明）。

投标人：_____（单位盖章）

法定代表或委托代理人：_____（签字或盖章）

联系人：_____

联系地址：_____

电话：_____

邮编：_____

年 月 日

投标函附录

序号	项目内容	合同条款号	约定内容	优于招标条件（如有）
1	履约担保 银行保函金额 履约担保书金额	___	按照招标文件要求	___
2	施工准备时间	___	按照招标文件要求	___
3	误期违约金额	___	按照招标文件要求	___
4	误期赔偿费限额	___	按照招标文件要求	___
5	提前工期奖	___	按照招标文件要求	___
6	创优质工程（如有）	___	按照招标文件要求	___
7	工程质量违约金最高金额	___	按照招标文件要求	___
8	预付款金额	___	按照招标文件要求	___
9	预付款保函金额	___	按照招标文件要求	___
10	进度款付款金额	___	按照招标文件要求	___
11	竣工结算款付款时间	___	按照招标文件要求	___
12	保修期	___	按照招标文件要求	___

投标人基本情况表

<table>
<tr><td>投标人名称</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>联系人</td><td colspan="2"></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>注册地址</td><td colspan="2"></td><td>邮政编码</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">投标责任人（法律责任人）</td><td>投标直接责任人员为本次投标委托授权代表</td><td></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>身份证号</td><td></td><td>住址</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>投标的主管人员为法定代表人</td><td></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>身份证号</td><td></td><td>住址</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>组织结构</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>法定代表人姓名</td><td></td><td>技术职称</td><td></td><td>电话</td><td></td></tr>
<tr><td>技术负责人姓名</td><td></td><td>技术职称</td><td></td><td>电话</td><td></td></tr>
<tr><td>成立时间</td><td></td><td colspan="4">员工总人数：</td></tr>
<tr><td>企业资质等级</td><td></td><td rowspan="5">其中</td><td>项目负责人人数</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>营业执照号</td><td></td><td>高级职称人员人数</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>注册资金</td><td></td><td>中级职称人员人数</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>开户银行</td><td></td><td>初级职称人员人数</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>账号</td><td></td><td>技工人数</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>经营范围备注</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

附营业执照、资质证书、认证体系证书等相关打分资料。

投标人：（盖章）

投标人法定代表人：（签字或盖章）

动态核查证明（若有）

提供招标文件发布之日后在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上公布的任意一期投标所需施工资质的动态核查结果为“合格”的动态核查证明（未在动态核查范围内的资质无需提供）。

中小企业声明函（若有）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体)参加*（单位名称）*的*（工程标段名称）*招投标活动，工程的施工单位全部为符合政策要求的中小企业（或者：服务全部由符合政策要求的中小企业承接）。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1.（*工程标段名称*），属于*（采购文件中明确的所属行业）*；承建(承接)企业为*（企业名称）*，从业人员___人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元，属于（□中型企业、□小型企业、□微型企业）；

2.（*工程标段名称*），属于*（采购文件中明确的所属行业）*；承建(承接)企业为*（企业名称）*，从业人员___人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元，属于（□中型企业、□小型企业、□微型企业）；

……

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）:_____

日 期：_____

注：面向中小企业招标的，投标人或联合体中的中小企业需提供。

企业主要负责人任命书复制件（若有）

注：企业主要负责人（法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人）的安全生产考核合格证书和企业分管安全生产副经理企业的任命书复制件。

☑企业经理、技术负责人任命书复制件。

拟派项目负责人证书复制件

☑建造师注册证书、

☑安全生产考核合格证书、

☐职称证书复制件。

建造师以浙江省建筑市场监管公共服务系统信息，或注册执业证书（一级建造师应按相关要求提供有效的电子证书），或建设主管部门相关证明材料为准。

施工现场专职安全生产管理人员的安全生产考核合格证书复制件（若有）

联合体协议书（若有）

(格式供参考)

(所有成员单位名称)　自愿组成(联合体名称)联合体，共同参加(工程名称)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.联合体将按照招标文件的各项要求，递交投标文件，履行合同，并对招标人承担连带责任。

4.联合体各成员单位内部的职责分工和具体合作量化指标如下表：

名称	联合体牵头人	成员1	成员N
职责分工（工作内容），必填项写，未填写的按照未附联合体协议书处理。			
合同价格比例 （根据职责分工及投标报价计算）			
拟派项目班组名单			
违约责任			
权利义务			
企业负责人带班检查的分配和频次			
质量安全管理分工			
保修责任分担			
本次承接的工作对应资质			
……			

5.本协议书自签署之日起生效。联合体中标后，本联合体协议是合同的附件，对联合体各成员单位有合同约束力。

6.本协议书一式___份，招标人和联合体各成员各执一份。

牵头人名称：　　（单位盖章）

法定代表人或其委托代理人(签字或盖章)：

成员名称：　　（单位盖章）

法定代表人或其委托代理人(签字或盖章)：

年_____月__日

法定代表人身份证明书

单位名称：_____
地　　址：_____
姓名：_____身份证号：_____性别：_____年龄：_____职务：_____
系_____的法定代表人。

附

法定代表人身份证正面复印件粘贴处　*法定代表人身份证反面复印件粘贴处*

特此证明。

投标人：_____（单位盖章）_____
法定代表人：_____（签字或盖章）_____
日　　期：_____年　　月　　日

授权委托书（若有）

本授权委托书声明：我（姓名）系（投标单位名称）的法定代表人，现授权委托（姓名）身份证号 _____在 年 月 日至 年 月 日（代理时限）为我公司的代理人，以本公司的名义参加 工程 的投标活动。代理人在代理时间内参加投标、开标、询标过程中所签署的一切文件和处理与之相关的一切事务，本人均予以承认，并承诺诚信投标。

代理人无权转委托。特此委托。

附

代理人身份证正面复印件粘贴处
代理人身份证背面复印件粘贴处

投标人（单位盖章）：_____

法定代表人（签字或盖章）：_____

日期：年 月 日

（注：此委托书格式供参考，各地可根据实际需求更改）

投标承诺书

（招标人名称）：

本公司已详细阅读（项目名称及招标编号）招标文件，自觉遵守中华人民共和国、浙江省及当地有关招标投标的法律法规规定，自觉维护建筑市场正常秩序，现自愿就参加该工程投标有关事项郑重承诺如下：

1. 承诺投标文件无虚假、伪造的内容。若投标文件中存在虚假、伪造的内容，同意作无效投标处理。

2.承诺我单位法定代表人、拟派项目负责人、授权代表等主要责任人诚信投标。

3.承诺无串通投标行为，若与其他投标人存在投标文件异常一致、内容多处雷同、电子检测码（ 码 ）一致的情况，同意作无效投标处理，并接受有关行政监督部门的调查和处罚。

4.承诺无恶意报价行为，若被认定存在严重哄抬标价或影响合同履行的异常低价竞标行为，同意作无效投标处理，并接受有关行政监督部门的调查和处罚。

5.承诺按照投标文件派驻管理人员及投入机械设备，若存在不到位的情况，同意接受合同约定的处罚。若严重影响合同履约的，同意接受招标人解除合同的要求。

6.承诺本项目拟派项目负责人在投标截止日无在其他任何在建合同工程上担任项目负责人、施工负责人（含工程总承包项目中担任施工负责人）的情形。

7.承诺我单位在投标期间（招标公告发布之日至中标通知书发出之日），资质条件在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上动态核查结果处于“合格”状态，若为“不合格”状态同意作否决投标处理。

8.承诺我单位在投标前，及时维护更新“浙江省建筑市场监管公共服务系统”相关信息，并对企业资质、人员资格、项目状况、信用评价等信息的真实性、准确性、完整性负责。

9.承诺本招标文件要求的人员和单位没有被人民法院列入限制失信被执行人名单和招标文件规定的时间内没有行贿犯罪记录。

10.承诺未被有关行政主管部门列入严重失信黑名单失信(严重违法失信企业名单、联合惩戒名单)或限制参加投标。

11.若我单位中标，承诺在本工程实施过程中若变更拟派项目负责人，拟派项目负责人在变更之日起六个月之内将不参与浙江省行政区域范围内工程投标。

12.我单位直接负责本项目投标的主管人员为法定代表人*（需填写法定代表人姓名）*（身份证号码：*（需填写法定代表人身份证号码）* ，联系手机号码：*（必须为本人实名办理的手机号码）* ）；我单位与本项目投标相关的直接责任人员为本次投标委托授权代表（或拟派项目负责人）*（需填写本次投标委托授权代表（或拟派项目负责人）姓名）*（身份证号码：*（必须为本人身份证号码）* 联系手机号码：*（必须为本人实名办理的手机号码）* ），上述人员承诺承担相应的法律责任。

13.承诺将按照本项目行政监督部门要求及时配合标中相关预警信息核查工作，未按要求配合或配合不力或联系不上或故意隐瞒等情形影响监管部门核查的，自愿接受评标委员会按照本前附表10.1的要求否决投标，同时涉及本前附表3.4.4要求情形的，投标保证金不予退还。

14.承诺如单位投标资格明显不符合资格要求的（资质不符合、业绩不符合及信用不符合等）以及投标保证金未缴纳的，接受按照投标人须知前附表3.4.4的要求投标保证金不予退还或者追索。

15.其他：*（招标人可根据实际情况增加相应的条款，如“若我单位中标，承诺在与招标人签订正式合同前，对中标价的合理性进行分析核对，如出现单价异常情形的，双方可以通过协商确定合理单价，并约定合理单价仅适用于按照合同约定的工程量变更的计价”）*。

16.以上承诺如有虚假，愿意接受投标保证金不予退还的处理。给招标人造成损失的，愿意依法承担赔偿责任。如已中标，同意招标人取消我单位中标资格的处理。

本人_____是本次招标的拟派项目负责人（签字）：_____，对所在单位参与本次投标知情，投标中使用的本人相关业绩真实有效。

法定代表人（签字或盖章）：

投标人（单位盖章）：

年　　月　　日

投标保证金缴纳证明资料

1.提供购买保险或办理保函、担保等保证金相关费用，从投标人基本账户转出凭证。

省外企业在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”备案信息截图复制件

项目班子成员信息表

序号	岗位	姓名	身份证号码	联系方式	承诺到位率	是否为本单位在职人员	是否缴纳社保	在本单位缴纳社保的期限（自xx年x月至今）
1	项目负责人							
2	技术负责人							
3	专职安全管理人员							
4	施工员							
5	……							

备注：请如实填写此表，此表无需附相关证明附件，前附表3.5和10.1另有资料要求的从其要求。项目班子成员信息表应至少包含项目负责人、技术负责人、专职安全管理人员、施工员等，其他岗位根据项目情况请自行添加，填写内容应准确、完整，退休人员缴纳社保情况按退休时的实际情况在“是否缴纳社保”这栏填“否”，并在“社保的期限”栏中明确具体退休时间。

项目班子成员最近三个月的社保证明

招标文件要求投标人提交的其他审查资料

（详见投标人须知前附表，已在前述文件中提供的可不再提供，但需标注在文件中的相应位置）。

施工投标文件

（封面）

工程名称：项目名称标段名称

投标文件内容：技术标

投标人：_____（签字或盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：_____年_____月_____日

目　　录

1.施工组织设计

2.针对本工程招标人特殊要求的技术措施

3.拟分包项目名称和分包商情况（若有）

4.招标人要求提交的其他资料

施工组织设计

1.投标人应编制递交完整的施工组织设计。编制具体要求是：编制时应采用文字并结合图表阐述说明各分部分项工程的施工方法；施工机械设备、劳动力、计划安排；结合招标工程特点提出切实可行的工程质量、安全生产、文明施工、工程进度技术组织措施，同时应对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施，如冬、雨季施工技术措施、减少扰民噪音、降低环境污染技术措施、地下管线及其它地上地下设施的保护加固措施等。

2.施工组织设计除采用文字表述外应附下列图表，图表及格式要求附后。

表1　拟投入的主要施工机械设备表；
表2　劳动力计划表
表3　计划开、竣工日期和施工进度网络图；
表4　施工总平面布置图及临时用地表；

表1　拟投入的主要施工机械设备表

序号	机械或设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率（KW）	生产能力	用于施工部位备注

表2　劳动力计划表

单位：人

	按工程施工阶段投入劳动力情况						

注：投标人应按所列格式提交包括分包在内的劳动力计划表。
本计划表是以每班八小时工作制为基础的。

表3 计划开、竣工日期和施工进度网络图

投标人应提交的施工进度网络图或施工进度表，说明按招标文件要求的工期进行施工的各

个关键日期。中标的投标人还要按合同条件有关条款的要求提交详细的施工进度计划。

施工进度表可采用关键线路网络图（或横道图）表示，说明计划开工日期和各分项工程各阶段的完工日期和分包合同签订的日期。

施工进度计划应与施工组织设计相适应。

表4 施工总平面布置图及临时用地表

1.施工总平面布置图

投标人应提交一份施工总平面图，给出现场临时设施布置图表并附文字说明，说明临时设施、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活等设施的情况和布置。

2.临时用地表

用途	面积（平方米）	位置	需用时间
合计			

注：（1）投标人应逐项填写本表，指出全部临时设施用地面积以及详细用途。

（2）若本表不够，可加附页。

针对本工程招标人特殊要求的技术措施

招标人要求提交的其他资料

资信标

施工投标文件

工程名称：项目名称标段名称

投标文件内容：资信标

投标人：_____（签字或盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：_____年_____月_____日

目　　录

1.投标人一般情况

2.近年财务状况表

3.评分业绩汇总表（附相关业绩的证明材料，且需要准确详细列入）

4.投标人、拟派项目负责人信用情况

5.项目管理班子配备情况表（附所需证书、证件、承诺书等证明资料）

6.招标人要求提交的其他资料（详见投标人须知前附表）

项目管理班子配备情况表

项目管理班子配套情况表

项目负责人简历表

项目技术负责人简历表

项目管理班子配备情况辅助说明资料

项目管理班子配备情况表

工程名称：

职务	姓名	职称	上岗资格证明					已承担在建工程情况	
			证书名称	级别	证号	专业	原服务单位	项目数	主要工程名称

本工程一旦我单位中标，将实行项目负责人负责制，并配备上述项目管理班子。上述填报内容真实，若不真实，愿按有关规定接受处理。项目管理班子机构设置、职责分工等情况另附资料说明。

项目负责人简历表

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	
参加工作时间			从事项目负责人年限		
项目负责人资格证书编号					
在建和已完工程项目情况					
建设单位	工程名称	建设规模	开、竣工日期	在建或已完	工程质量

项目技术负责人简历表

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	
参加工作时间			从事技术负责人年限		
资格证书名称及编号					
在建和已完工程项目情况					
建设单位	工程名称	建设规模	开、竣工日期	在建或已完	工程质量

项目管理班子配备情况辅助说明资料

注：1、辅助说明资料主要包括管理班子机构设置、职责分工、有关复印证明资料以及投标人认为有必要提供的资料。辅助说明资料格式不做统一规定，由投标人自行设计。

2、项目管理班子配备情况辅助说明资料另附

招标人要求提交的其他资料

商务标

施工投标文件

工程名称：项目名称标段名称

投标文件内容：商务标

投标人：_____（签字或盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：_____年_____月_____日

目　　录

1.投标总价封面

2.工程量清单报价说明

3.已标明价格的工程量清单

4.招标文件要求投标人提交的其它投标资料（本项无表格，需要时由招标人用文字提出）

投标总报价封面

_____工程

投 标 报 价

投　标　人：_____（单位盖章）

年　　月　　日

投 标 报 价

招　　标　人：_____

工 程 名 称：_____

投标总价（小写）：_____

（大写）：_____

投　标　人：_____（单位盖章）

法定代表人
或其授权人：_____（签字或盖章）

编　制　人：_____（造价师签字并盖章）

年　　月　　日

工程量清单报价

（一）投标报价应根据下列依据进行编制：相关专业工程的国家标准《工程量计算规范》；省、市建设主管部门以及工程造价管理机构颁发的相关计价规定；本企业定额或参照省建设主管部门颁发的计价依据；招标文件、招标工程量清单及其补充通知、答疑纪要；达到规定设计深度的施工图纸；与工程项目有关的规范、标准、技术资料；施工现场实际情况、工程特点和投标人自行拟定的施工组织设计或施工方案；市场价格或工程造价管理机构发布的价格信息；其他相关资料。

（二）投标人应当根据本企业的具体经营状况、技术装备水平、管理水平，视工程的实际情况、风险程度，自主报价。投标人不得以低于其企业成本的投标报价竞标。

投标人应根据其投标报价情况提供书面报价说明。报价说明的主要内容包括：投标报价的编制依据；对投标工期、质量、安全、材料、施工等方面的承诺；综合单价中考虑的风险因素、风险范围（幅度）；措施项目的依据；其他需要说明的问题。

（三）投标报价应按照以下原则计价：

1.分部分项工程项目清单费用

（1）投标人按招标工程量清单填报价格。投标报价采用综合单价计价，投标人应根据综合单价的组成、工程量清单项目特征描述和工程内容确定综合单价。综合单价包括完成工程量清单中一个规定计量单位项目所需的人工费、材料费、机械使用费、企业管理费和利润，并考虑一定的风险因素。综合单价中应包括招标文件中确定的由投标人承担的风险范围及其费用。

（2）人工费、材料费、机械使用费、企业管理费和利润的费用所涵盖内容可自主确定或按省级建设主管部门颁发的计价依据确定。

（3）综合单价应包括招标人自行采购材料的价款。招标文件提供暂估价的材料，投标人按暂估的单价计入综合单价。暂估价的材料如遇本省计价依据中无相类似的材料时，投标人应该在投标文件报价说明中明确该材料的损耗率。

（4）企业管理费、利润的费用计算由投标人自主确定或参照省建设主管部门颁发的计价依据计算。

投标报价时，企业管理费中应包括施工企业现场监控和现场临时宿舍取暖降温费用，以及施工企业对建筑以及材料、构件和建筑安装物进行一般鉴定、检查所发生的检验试验费等相关费用。为保障工程质量和安全，企业管理费报价可参照省建设主管部门颁发的计价依据和相关取费计价文件规定由投标人自主确定。

（5）综合单价中的风险费计算应根据招标文件中所明确的投标人应承担的风险范围和幅度由投标人自主确定。

2.措施项目清单费用

（1）投标人应根据招标人提供的措施项目清单和投标人自行确定的施工组织设计或施工方案填报数量和价格，不发生的措施项目金额以“O”计价。遇有措施项目清单未列项的，投标人可补充措施项目并报价。

（2）技术措施项目中的单价项目报价可参照综合单价的组成自主确定或参照省建设主管部门发布的计价依据。

（3）措施项目中凡属周转使用的设备、材料，均应按单次使用摊销量报价。

（4）并按招标工程量清单中的相应措施清单提供数量和报价。遇有缺项时，投标人可补充措施项目。

（5）施工取费费率依照本省现行计价依据的有关规定执行。

安全文明施工措施费不得挪作他用。工程实施过程中应根据投标文件的承诺和合同约定，经监理单位审查认可后由建设单位足额支付。安全文明施工基本费投标报价不得低于建设主管部门颁发的取费计价文件规定的弹性费率下限计算值。

（6）投标人措施项目各分项之间不得重复报价。

3.其他项目清单费用

（1）暂列金额，投标人按招标工程量清单确定的金额填报；总承包服务费，投标人按招标工程量清单确定的项目内容和要求自主确定费率并报价；计日工费，投标人按招标工程量清

单列出的项目内容和数量自主确定综合单价并计算报价。招标人对计日工费内容和数量未作要求的，投标人不需要作出报价。

（2）其他项目清单中的暂列金额和计日工，均为招标人估算、预测数量，投标时计入投标人的报价中，竣工结算时应按承包人实际完成的工程内容结算。

4.规费、税金

规费、税金按省建设主管部门颁发的计价规则内容和计费标准计算报价。省、市政府及有关权力部门颁发的政策性文件对规费、税金的内容和计费标准有调整的，按其规定执行。

规费费率不得低于现行标准费率的30%；

税金作为不可竞争费用，投标税率必须与现行规定相符；

（四）投标人不得擅自修改招标工程量清单的分部分项工程项目清单内容。

工程量清单报价应与工、料、机报价及对应的报价分析相符，与拟建工程的施工组织设计或施工方案相符。

投标人应根据自己的企业定额或参照省建设主管部门颁发的计价规则向招标人提供具体的报价计算分析，其各项报价分析表与工程量清单计价表之间的金额（价格）应前后对应一致。

（五）清单报价中的任何算术性错误，招标人按下列原则予以调整：

1.大写金额和小写金额不一致，以大写金额为准；

2.合价金额与单价金额和工程量的乘积不一致的，以单价金额为准，但单价金额有明显错误的除外；

3.合价累计金额与小计（合计）金额不一致的，以合价累计金额为准，并修改小计（合计）金额。

（六）根据住房和城乡建设部、省级造价主管部门对造价从业人员执业管理的相关法律法规规定以及《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）的规定，投标报价的编制必须遵守以下规定：

1.投标报价应由投标人或受其委托具有相应能力的工程造价咨询人编制。投标人委托具有相应能力的工程造价咨询人编制投标报价书的，投标文件中应附情况说明、委托编制投标报价的咨询合同书等。

2.投标文件的编制人不得接受同一工程招标人委托编制招标文件（含招标控制价），并不得接受其他投标人委托编制投标文件。

附：

工程量清单及计价采用的表格格式如下（具体见附件）：

1.工程量清单及计价表：

（1）投标报价封面

（2）投标报价扉页

（3）编制说明

（4）投标报价费用表

（5）单位（专业）工程投标报价费用表

（6）分部分项工程清单与计价表、施工技术措施项目清单与计价表

（7）分部分项工程综合单价计算表、施工技术措施项目综合单价计算表

（8）综合单价工料机分析表

（9）施工组织（总价）措施项目清单与计价表

（10）其他项目清单与计价汇总表

（11）暂列金额明细表

（12）材料（设备）暂估单价及调整表

（13）专业工程暂估价表

（14）专项技术措施暂估价表

（15）计日工表

（16）总承包服务费计价表

（17）主要工日一览表

（18）发包人提供材料和设备一览表
（19）主要材料和工程设备一览表
（20）主要机械台班一览表
2.根据招标人工程量清单编制要求填报具体的表格。

编制说明

工程名称：　　第　　页 共　　页

已标明价格的工程量清单

招标文件要求投标人提交的其它投标资料