

燕岭加压站改造工程

设备采购招标技术要求

招标设备：自控系统



招标单位：广州市自来水有限公司

2025 年 5 月



目录

一、概况	1
1.1 工程概况	1
1.2 安装条件	1
二、总则	3
2.1 规范性引用文件	3
2.2 术语	8
2.3 供货需求	9
2.4 系统性能要求	19
2.4.1. 自动控制系统	19
2.4.2. 安全防范系统	20
2.4.2.1 安全防范管理平台基本功能要求	20
2.4.2.2 系统开发基本要求	22
2.5 主要设备选型要求	24
2.6 二次设计要求	28
2.7 专利及系统软件要求	32
2.8 专用工具及备品备件供应	33
2.8.1 专用工具	33
2.8.2 备品备件	33
2.9 设备外观	34
2.10 设备交货地点和时间	35
2.11 包装及运输	38
2.12 质保期及质量保证要求	40
2.13 技术服务要求	42
2.13.1 供货商的职责范围	42
2.13.2 技术服务	43
2.13.3 与其它供货商的分界面	44
2.14 技术资料要求	46
2.14.1. 投标图纸及文件	46
2.14.2. 供货商中标后技术文件的提交	47
2.14.3. 自控系统竣工图	50

三、 技术条款	52
3.1 设备性能要求.....	52
3.1.1 方案概述	52
3.1.1.1. 系统构成	52
3.1.1.2. 系统技术指标	53
3.1.1.3. 系统信号一览表	54
3.1.2 可编程序控制器(PLC).....	55
3.1.2.1 基本要求.....	55
3.1.2.2 普通控制站 CPU 模块.....	57
3.1.2.3 电源模块.....	59
3.1.2.4 数字输入模块（DI）：	59
3.1.2.5 数字输出模块（DO）：	59
3.1.2.6 模拟输入模块（AI）：	60
3.1.2.7 模拟输出模块（AO）：	61
3.1.2.8 以太网通讯模块.....	61
3.1.2.9 串口通讯模块.....	62
3.1.2.10 触摸屏	62
3.1.3 服务器	63
3.1.4 现场总线	64
3.1.5 通讯处理器	65
3.1.6 工业以太网交换机	65
3.1.7 不间断电源	66
3.1.8 工业网关	68
3.1.9 PLC 编程.....	69
3.1.10 调试诊断.....	70
3.1.11 自控系统功能及监控程序编制开发要求.....	71
3.1.11.1 概述	71
3.1.11.2 SCADA 系统软件功能要求	72
3.1.11.3 编制开发基本要求	79
3.1.11.4 自控系统功能基本要求	80
3.1.11.5 设备控制方式	83
3.1.11.6 中央控制室计算机监控功能要求	86
3.1.12 系统防雷装置.....	91

3.1.13	在线低量程浊度检测仪.....	96
3.1.14	超声波液位计.....	100
3.1.15	电磁流量计.....	103
3.1.16	压力变送器.....	107
3.1.17	在线游离氯分析仪（电极法）.....	109
3.1.18	工业级温湿度变送器.....	113
3.1.19	信息设施系统.....	115
3.1.20.1	通讯接入系统.....	115
3.1.20.2	信息网络系统.....	115
3.1.20	公共安全系统.....	119
3.1.21.1	视频监控系统.....	119
3.1.21.2	门禁系统.....	121
3.1.21.3	入侵报警系统.....	124
3.2	设备制造要求.....	129

四、系统安装及调试 131

4.1	工作范围.....	131
4.2	自控系统交工验收.....	133
4.3	一般要求.....	133
4.4	技术人员资质要求.....	135
4.5	预埋件、预埋管及预留孔.....	136
4.6	材料设备.....	136
4.7	施工要求.....	136
4.8	检测仪表设备安装.....	137
4.9	自控设备安装调试.....	138
4.10	PLC 控制站（包括硬件与软件）的调试.....	139
4.11	准备工作.....	139
4.12	调试方法.....	140
4.13	PLC 联网调试.....	141
4.14	控制器调试方案.....	141
4.15	PLC 通讯调试.....	142
4.16	现场设备调试.....	142
4.17	电缆敷设.....	149
4.17.1	一般要求.....	149

4.17.2	敷设要求	150
4.17.3	电缆的交工验收	152
4.18	接地	153
五、	系统测试	154
4.19	工厂测试	154
4.20	现场测试	154
4.21	测试不合格处理条款	154

一、概况

1.1 工程概况

项目名称——燕岭加压站改造工程

项目规模——燕岭加压站规模 12 万 m³/d，时变化系数为 1.6，清水池有效容积为 1.32 万 m³

建设单位——广州市自来水有限公司

设计单位——广州市市政工程设计研究总院有限公司

项目地点——广州市天河区燕岭路 14 号

本次工程设计范围主要包括：泵房、清水池（新建水箱）、变配电间、加药间等建、构筑物。

1.2 安装条件

1、当地环境状况

广州市地处南亚热带，属南亚热带典型的季风海洋气候。

年平均气温	21.7~22.9℃
7 月平均气温	28.4℃
极端最高气温	38.1℃
1 月平均气温	13.6℃
极端最低气温	0℃
年无霜期	328~352d
年平均降水量	1229.6~2491.3mm
4 月至 9 月雨量比例	85%

7 月平均相对湿度	83%
年平均日照时数	1660~2283h
常年主导风向	夏季东南； 冬季西北（偏北）
最大风速（30 年一遇）	28.3m/s
抗震设防烈度	7 度
设计基本地震加速度值	0.10g
设计地震分组	第一组
海拔高度	4.2 ~ 41.7m
年平均雷暴日数	76.1d

2、设备要求环境参数

室外安装设备环境温度	-5℃ ~ +50℃	
室内安装设备环境温度	0℃ ~ +40℃	
相对湿度	5 ~ 95%	无冷凝
抗震设防烈度	7 度	0.10g; 特征周期 0.35s
污染度	中等	
灰尘	中等	
海拔高度	<200m	

设备的二次设计、供货和安装工作须考虑现场的气候条件,确保相关设备在上述环境条件下长期连续稳定工作。

二、总则

2.1 规范性引用文件

所提供的在线检测仪表及自控系统应符合相应的国家标准。

主要标准和规范如下(但不限于下列标准规范):

《HG/T 20573 分散型控制系统工程设计规定》;

《HG/T 20507 自动化仪表选型设计规定》;

《HG/T 20508 控制室设计规定》;

《HG/T 20509 仪表供电设计规定》;

《HG/T 20512 仪表配管、配线设计规定》;

《HG/T 20513 仪表系统接地设计规定》;

《HG/T 20700 可编程控制器系统设计规定》;

《GB50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范》;

《CJJ/T 120 城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》;

《GBZ/T 223 工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》

《GB50054 低压配电设计规范》;

《GB51348 民用建筑电气设计标准》;

《GB50057 建筑防雷设计规范》；

《GB50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范》；

《GB50217 电力工程电缆设计标准》；

《GB50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》；

《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、柜及二次回路接线电缆线路施工及验收规范》；

《GB50575 1kV 及以下配线工程施工与验收规范》；

《GB50303 建筑电气工程施工质量验收规范》；

《GB50981 建筑机电工程抗震设计规范》；

《GB/T15969 可编程序控制器》；

《GB/T33008.1 工业自动化和控制系统网络安全 可编程序控制器（PLC）第 1 部分：系统要求》

《GB/T30094 工业以太网交换机技术规范》；

《GB/T16656 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换》；

《GB/T19659 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架》；

《GB/T25110 工业自动化系统与集成 工业应用中的分布式安装》；

《GB30439 工业自动化产品安全要求》；

《GB/T33007 工业通信网络 网络和系统安全 建立工业自动化和控制系统安全程序》；

《GB/T7260 不间断电源设备》；

《GB/T 18663 电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验》；

《GB/T 19183 电子设备机械结构 户外机壳》；

《GB/T25294 电力综合控制机柜通用技术要求》。

《GB50174 数据中心设计规范》

《中华人民共和国计量法》

《强制检定的工作计量器具实施检定的有关规定(试行)》；

《饮用水计量仪表材料卫生标准》；

《板式平焊钢制管法兰》（GB919）

《包装储运图示标志》（GB/T191）

《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》
（GB/T 5480）

《饮用冷水水表和热水水表 第 1 部分：计量要求和技术要求》（GB/T778.1）

《饮用冷水水表和热水水表 第 2 部分：试验方法》
（GB/ 778.2）

《饮用冷水水表和热水水表 第 1 部分：GB/T 778.1

中未包含的非计量要求》（GB/T 778.4）

《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219）

《生活饮用水卫生监督管理办法》；

《环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击》抗冲击指标(GB/T2423.5);

《环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc: 振动(正弦)》设备抗震(GB/T2423.10);

《工业过程控制系统用变送器》(GB/T17614.1);

《外壳防护等级（IP 代码）》(GB/T4208);

《信息技术设备的安全》(GB4943);

《电子设备雷击试验方法》(GB/T3482);

《饮用冷水水表检定规程》（JJG 162）

《自动化仪表工程施工及质量验收规范》(GB50093);

《浊度计检定规程》(JJG880);

《食品安全国家标准食品接触用橡胶材料及制品》(GB4806.11);

《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》屏蔽效能(GB/T12190);

《电磁兼容 试验和测量技术静电放电抗扰度试验》(GB/T 17626.2);

《电磁流量计检定规程》(JJG1033);

《智能建筑设计标准》 GB50314;
《安全防范工程技术标准》 GB50348;
《入侵报警系统工程设计规范》 GB50394;
《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395-;
《出入口控制系统工程设计规范》 GB50396;
《综合布线设计规范》 GB50311;
《建筑物防雷设计规范》 GB50057;
《建筑物电子信息系统防雷设计规范》 GB50343;
《公共建筑节能设计标准》 GB50189;
《工程建设标准强制性条文》（房屋建设部分）;
《市政公用工程设计文件编制深度规定》;
《全国民用建筑工程设计技术措施（电气）》;
《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981;
《视频显示系统工程技术规范》 GB50464;
《公共广播系统工程技术规范》 GB50526;
《公共供水安全防范设施技术规范》 DBJ440100/T

123;

《综合布线系统工程验收规范》 GB/T50312;
《智能建筑工程质量验收规范》 GB50339;
《智能建筑工程施工规范》 GB50606。

对于在线低量程浊度检测仪及在线游离氯分析仪（电极法），国内产品厂家，参与投标的产品必须提供有省级

或以上法定计量管理机构授权的第三方检测机构（CMA）出具的型式评定报告，并由省级或以上市场监督管理部门对该报告出具的型式批准证书；国外进口产品厂家必须持有《中华人民共和国计量器具型式批准证书》。

本合同的执行应符合本标技术规范及参照标准相关章节中的质量标准、测试程序，和/或安装技术规范，以上这些标准被定义为“使用标准”。供货商应熟悉这些标准。

无论何时，当本合同需要参考有关设备材料的供货、安装和测试的标准和规范时，应采用相关标准和规范的现行最新版本或修订本。

2.2 术语

（1）本文所用缩写含义如下：

1）国内/国际标准

GB	中国国家标准
GBJ	中国国家建设标准
HG	中国化工行业标准
JB	中国机械行业标准
JC	中国建材行业标准
CJ	中国城市建设行业标准
SD	中国原水利电力标准
SL	中国水利行业标准
TJ	中国国家建设部标准
YB	中国黑色冶金行业标准
ZB	中国原国家专业标准
CECS	中国工程建设标准化协会

ISO 国际标准化组织

IEC 国际电工协会

2) 日本、美国标准

JIS 日本工业标准

AGMA 美国齿轮制造商协会

ASTM 美国试验与材料协会

ANSI 美国标准

AISI 美国钢铁协会

3) 欧洲标准

DIN 德国标准

EN 欧盟标准

VDI 国际通风机械协会标准

BS 英国标准

(2) 在文字中或图纸中带有 S、G、ZQ、GG、DJ 等前缀的设计标准和方法为中国的标准设计和安装方法。

2.3 供货需求

序号	设备/材料名称	规格参数	单位	数量
1	PLC 控制站 (主站III型)	1) 机架式, 可编程控制器系统, 支持热插拔, 多处理器结构, 数据处理能力 1K 指令不超过 0.05 毫秒; 内置 RAM 内存和非易失性存储器不小于 2MB; 支持工业以太网、分布 I/O 连接及现场总线接口不少于 6 通道, I/O 不少于 160xDI, 36xDO, 24xAI, 8xAO; 现场总线接口协议可按实际需要选用 MODBUS TCP/RTU、Profibus-DP、Device-Net、工业以太网等, 串口通讯系统最大负荷不应超过 40%, 以太网通讯系统最大负荷不应超过 20%。 2) 1 套 IP65 控制柜 2200Hx800Wx800D(mm), 前后开门下进线 2mm 厚冷轧板, 含二次元件 (包括柜面按钮开关) 及线路; 3) 不低于 12 寸彩色 TFT 工业触摸屏, 分辨率不低于 1024*768(IP54), USB, 以太网, RS232 4) 具备独立的边缘计算终端, 包括振动分析终端、视频及热成像分析终端等;	套	1

		5)功能:多源异构数据分析,工业协议转换,数据对象建模:数据记录;泵站高可靠性运行功能,主要包括:分别根据不同运行模式和调度模式进行精准控制,对泵站运行进行智能均衡调配,PLC 控制与算法控制结合提高泵站控制可靠性,识别各类运行异常状态并自主调节和上报,联动红外测温及振动监测系统进行设备控制,部署多种安全认证策略保障控制系统安全性:AI 功能:仿真推理演算、泵站健康度评估,自诊断算法模型;		
2	PLC 控制站 (主站III型)	<p>1) 机架式,可编程控制器系统,支持热插拔,多处理器结构,数据处理能力 1K 指令不超过 0.05 毫秒;内置 RAM 内存和非易失性存储器不小于 2MB;支持工业以太网、分布 I/O 连接及现场总线接口不少于 6 通道, I/O 不少于 272xDI, 80xDO, 24xAI, 8xAO;现场总线接口协议可按实际需要选用 MODBUS TCP/RTU、Profibus-DP、Device-Net、工业以太网等,串口通讯系统最大负荷不应超过 40%,以太网通讯系统最大负荷不应超过 20%。</p> <p>2) 1 套 IP65 控制柜 2200Hx800Wx800D(mm),前后开门下进线 2mm 厚冷轧板,含二次元件(包括柜面按钮开关)及线路;</p> <p>3) 不低于 12 寸彩色 TFT 工业触摸屏,分辨率不低于 1024*768(IP54),USB,以太网,RS232</p> <p>4)具备独立的边缘计算终端,包括振动分析终端、视频及热成像分析终端等;</p> <p>5)功能:多源异构数据分析,工业协议转换,数据对象建模:数据记录;泵站高可靠性运行功能,主要包括:分别根据不同运行模式和调度模式进行精准控制,对泵站运行进行智能均衡调配,PLC 控制与算法控制结合提高泵站控制可靠性,识别各类运行异常状态并自主调节和上报,联动红外测温及振动监测系统进行设备控制,部署多种安全认证策略保障控制系统安全性:AI 功能:仿真推理演算、泵站健康度评估,自诊断算法模型;</p>	套	1
3	加药设备控制单元	由加药间设备成套带来,厂家配套相关配电柜(箱)、控制柜(箱)及相关配电、控制电缆。厂家需根据工艺专业图纸进行深化设计,承包商提供的设施必须是一个完整的系统,需包括该系统正常运行所需的其它所有设备、接口、配件及项目,承包商投标报价时均应该考虑在内。系统应配套相应容量 UPS 电源,满足不少于 1h 不间断电源需要,支持工业以太网/Profibus/ControlNet/MB+,带工业以太网、工业现场总线通讯接口(注:泵站全站 PLC 自控设备的工业现场总线通讯接口应统一)及 RS485 接口,带控制保护功能,带 PLC,满足工艺的监控要求。	套	1

		I/O 不少于 112xDI, 32xD0, 8xAI, 8xA0, IO 模块可拓展; 通过控制单元采集相关数据后, 一并发送至 PLC 控制站(主站III型), 再上传至服务器及工作站		
4	应用服务器	机架式双模硬件冗余容错服务器(4U)每个模块配置: 单路十核心 Intel Xeon 银牌 4210 处理器 2.20GHz; UPI 速度 9.6GT/s; 最大内存带宽 76.8GB/s; 64GBDDR42400MhzECC 内存并可扩展; Lockstep 同步总线; 8 个 12GBSAS 硬盘接口; 1 个 600GSAS15K 系统盘和 1 个 2.4TB SAS10K 数据盘集成双口千兆以太网口; 2 个半高尺寸 PCIe3*8; 1 个 VTM 带外管理口; 整机还包含如下配置: : 4 个 USB2.0 冗余和 4 个 USB3.0 非冗余; 1 个 DVD-R/W; 1 个 VGA 接口; 2 个 1200W 冗余电源; 面板及上架轨道;	套	2
5	操作员站	台式电脑, 不低于 12 代 i7 4.4GHz, 16G 内存, 512G SSD 1TB 7K2rpm 机械硬盘, 双口千兆网卡, 24"液晶显示器(分辨率 2K 或以上), DVD-R/W, 键盘及鼠标, 加配 HDMI 或 DP 显卡, 预装 Windows 11 专业版(64 位, 带正版授权)	套	1
6	生产监控数据磁盘阵列	带 4x4TB 7K2rpm 硬盘(容量满足不少于 5 年存储)	套	1
7	服务器操作系统软件	Windows Server 2019 及以上	套	2
8	关系型数据库及数据库管理软件	支持集群级别的 DDL、DML、DQL, DCL 等语言操作, 支持标准 SQL 2003, 支持 JDBC、ODBC 等接口。支持行、列存储, 自动解除死锁, 支持行列转换, 支持行存表和列存表之间的关联查询。支持单表和多表并发 IUD(Insert、Update、Delete), 支持行级锁。满足事务数据强一致性, 支持表数据并发增删改。数据库需要支持标准的 SQL 语法。	套	1
9	生产过程监控组态软件	1. 服务器端版, 无限点, 支持双机热备, 内含实时及历史数据库, 含 OPCServer 组件, 可实现与 PLC 的数据交换; 基于 OPCServer UA/DA 及 web services 实现将本地数据远传至远程监控中心; 带相关驱动组件, 能实现与工艺包附带控制单元(不同品牌 PLC)的以太网、Modbus、DeviceNet、Profibus-DP 等接口进行无缝通讯及监控 2. 开发版 x1/客户端版 x2, 无限点 3. 分布式系统, 支持 B/S 和 C/S 架构。	套	3
10	工业实时数据库管理软件	支持多种数据源的实时采集, 如传感器、PLC、DCS 等。应配套支持标准工业通信协议的软件, 如 OPC UA、OPC DA、Modbus、Profibus 等。 服务器版: 5000 点(其中 2500 点放置于水公司数据中心)	套	3
11	人机界面 HMI 应用开发软件	开发版*1/运行版*1, 与触摸屏兼容, 每页画面变量无限制	套	2

12	PLC 编程软件	与 PLC 硬件系统配套	套	1
13	自控系统二次开发	1) 二次开发应满足本册图纸及工艺、通风等专业和管理方所有相关要求并不仅限于此; 2) 二次设计中, 应依据上级管理部门自控系统 Tag 命名规则及 HMI 标准规划完成本自控系统及电力监控系统的建设, 并将自控系统整合到上级管理部门数据中心; 3) 实现本工程新建自控系统无缝接入公司管理系统, 实现关联控制, 并接受上级公司管理系统的远程控制; 4) 实现本工程数据无缝接入现有加压站控制系统、公司浪潮系统、原供水云平台、自来水公司物联网; 5) 将智慧电能管理系统整合到上级管理部门自控系统中; 6) 开发基于 PC(Windows 系统)、手机(ios 及安卓系统)和平板电脑(ios 及安卓系统)的管理平台软件, 并满足厂区管维方的最终要求。 7) 须向业主提供 PLC 软件和密码等; 8) 满足<广州自来水公司关于印发公司无人值守调节泵站技术规范(试行)的通知>的所有要求。 9) 分布式系统, 支持 B/S 和 C/S 架构	宗	1
14	工业以太网交换机	千兆, 网管型, 二层, 卡轨式, AC220V 供电, 不少于 2 个千兆 SPF 光口、24 个千兆电口, 支持冗余环、QoS 等; 支持 802.1x, NAC 认证, 端口安全; 支持基于端口的 VLAN, 支持 MAC VLAN; 能够实现与认证系统实现动态 ACL 下发, 无需手工配置 ACL, 支持动态 ACL 下发; 支持 RRPP, ERPS, 自愈时间 $\leq 20\text{ms}$, 支持 MRP 环网协议, 自愈时间 $\leq 20\text{ms}$; 支持工业环网协议, 如 PROFINET、Modbus TCP、EtherNet/IP 等; 支持基于 MAC 地址、IP 地址、端口号等的访问控制; 支持日志记录和审计功能, 记录 ACL 的变更和访问行为。	套	4
15	UPS	1) 在线式三进三出, 4kVA/2.5kW, 120min 备电, RS485 通讯, 以太网; 2) 电池要求: 满足质量保证为 3 年, 使用年限不少于 5-8 年的免维护密封蓄电池, 电池实际容量和标称容量一致需提供原厂证明。蓄电池选用知名品牌: (如阳光牌蓄电池、汤浅牌蓄电池、伊顿牌蓄电池等。), 蓄电池规格为 12V24AH, 应急时间不小于 120 分钟(电池采用串联方式)。 3) 电池柜 2200Hx800Wx800D(mm), IP54, 下进线 2mm 厚冷轧板, 含柜内辅材;	套	1
16	UPS	1) 在线式三进三出, 2kVA/1.5kW, 120min 备电, RS485 通讯, 以太网; 2) 电池要求: 满足质量保证为 3 年, 使用年限不少于 5-8 年的免维护密封蓄电池, 电池实际容量和标称容量一致需提供	套	2

		<p>原厂证明。蓄电池选用知名品牌：（如阳光牌蓄电池、汤浅牌蓄电池、伊顿牌蓄电池等。），蓄电池规格为 12V24AH，应急时间不小于 120 分钟（电池采用串联方式）。</p> <p>3) 电池柜 2200Hx800Wx800D(mm), IP54, 下进线 2mm 厚冷轧板, 含柜内辅材；</p>		
17	加密网关	<p>1) 2 路 485 串口接口。2) 1 路网口 UDP 传输口。3) 支持 20 路并发请求，5 秒内完成数据交互。4) 支持主备通道同时工作。5) 主通道提供高速的 MODBUS 服务，备用通道与公司物联网平台保持通信。6) 可与上位机（PC 机）实现数据交换, 设置参数和查看数据。7) 供电电压：DC9-27V。8) 备用 DTU 通信方式：支持全网通 4G。9) 输入电流：瞬时极值<2.5A, 平均电流<200mA。10) 额定功率：瞬时<10w, 平均<5w。11) 工作环境温度：-25~+70°C。12) 存储温度：-40~+85°C。13) 相对湿度：95%（无凝结）；14) 具备标准的通讯协议和接口，通过物联网关加密传输等设备，设备数据可通过物联网加密设备传输至招标人的云系统平台；</p>	套	1
18	二次开发数据接入	<p>(1) 数据接入应满足本册图纸及管理方所有相关要求并不仅限于此；</p> <p>(2) 将本工程自控系统整合到上级管理部门自控系统中；</p> <p>(3) 实现本工程数据无缝接入接入公司物联网以公司专网为主，无线网络备用。</p> <p>5) 管理方协议标准只读取站内数据，不下发控制指令。</p> <p>(4) 实现本期工程自控系统与加压站管理所现有系统的无缝衔接，统一管理。并满足以下需求：</p> <p>1) 本工程数据接入及展示需在现有加压站管理所无人值守管理平台完成。系统必须在现有无人值守管理平台和各应用软件的基础上进行设计与开发，确保与已有系统的完美整合和集成(包括与各泵站监测数据和视频数据的集成等)；</p> <p>2) 无人值守泵站管理平台基于 JAVA 语言开发，本次项目需在现有平台基础上做深度的数据融合，包括但不限于以下要求：线上巡检、安防联动、远程控制、人脸及指纹识别、AI 智能巡检；</p> <p>3) 二次开发需按照加压站管理所就管理平台建设要求进行，完成数据接入、数据加密、安全隔离、安全传输等要求，实现包括智慧泵站内容在内的平台功能；</p> <p>4) 本泵站所有的生产过程的数据，应能接入加压站管理所现有的监控系统，其安防系统的信息应能与现有系统共享。</p>	宗	1
19	母线槽、电缆	综合规格	宗	1
20	安装辅材	综合规格	宗	1

21	压力变送器	<p>环境温度：（-10-60）℃； 相对湿度：0~90%（无冷凝）； 量程：0-1.0MPa(G)；精度≤0.5% 重复性：≤设定量程的±0.5%； 线性度：≤设定量程的±0.5%； 分辨率：≤0.1kPa； 检出限：≤0.1kPa； 响应时间：≤1s； 过载极限：≥设定量程的3倍； 稳定性：≤设定量程的±0.3%/3年； 可靠性：MTBF≥2万小时； DC24V，4-20mA 二线制，一体式带现场显示； 配套管接头、取压管、不锈钢根部阀、不锈钢取压管接头等 安装附件</p>	套	14
22	在线游离氯分析仪（电极法）	<p>1)测定原理：裸电极系统，带自动清洁功能（提供说明）。 2)电极：独立可换的三电极结构（提供三支电极的实物照片和对应说明）。 3)模拟输出：4 x 0/4 - 20 mA，可自由配置负载 ≤ 1000 Ohm，精度 < 0.5% FS Galv. 相对于地隔离高达 50 V。 4)电源：220 - 240 V AC±10%，50/60 Hz，48 VA 24 V DC ±20%30 W 5)环境温度：0 - 45 ° C (32 - 113° F) 6)防护：IP 66 7)测量范围：0-5 mg/l 8)精度：0.05mg/L 或满量程的±1%，两者中取大值； 9)灵敏度：0.01mg/L 或满量程±2%，两者中取大值； 10)接口：以太网接口（HTTP 协议/Modbus®TCP 协议） 11)入口压力及出口压力：入口 2 至 60psi；出口 0psi 12)电导率：>250uS/cm 至 100uS/cm； 13)使用传感器 Pt 1000 测量样品水温，用于氯的温度和 pH 补偿，可以利用传感器监测正确的样品水流量，带无水流自动报警功能。 14)平均无故障连续运行时间（MTBF） ≥2160h/次 15) 电缆：专用电缆，电缆标配长度 10 米；</p>	套	2
23	电磁流量计	<p>1) DN1200 PN1.0MPa, 流速 0-12m³/s, 精度±0.5%, 重复性≤0.16%，衬里材质：氯丁橡胶（NEOP），流量计采用外接 DC24V 电源供电； 2) 分体式, 法兰连接, 传感器 IP68, 316 不锈钢电极, 传感器电缆 15m, 带 316 不锈钢接地环等； 3) 变送器 IP67, 带立柱式不锈钢保护箱及附件； 4) 带非满管及空管检测功能: 在空管时, 可靠零输出并显示和输出报警信号； 5) 瞬时值/累计值/故障状态, 工业现场总线通讯接口 RS485,</p>	套	3

		支持 Modbus RTU/TCP 协议; 支持 4~20mA 信号; 6) LCD 现场显示, 带自清洗系统;		
24	电磁流量计	1) DN800 PN1.0MPa, 流速 0-3m ³ /s, 精度±0.5%, 重复性≤0.16%, 衬里材质: 氯丁橡胶 (NEOP), 流量计采用外接 DC24V 电源供电; 2) 分体式, 法兰连接, 传感器 IP68, 316 不锈钢电极, 传感器电缆 15m, 带 316 不锈钢接地环等; 3) 变送器 IP67, 带立柱式不锈钢保护箱及附件; 4) 带非满管及空管检测功能: 在空管时, 可靠零输出并显示和输出报警信号; 5) 瞬时值/累计值/故障状态, 工业现场总线通讯接口 RS485, 支持 Modbus RTU/TCP 协议; 支持 4~20mA 信号; 6) LCD 现场显示, 带自清洗系统;	套	1
25	水浸变送器	1) 定位式水浸变送器, 分体式, 电源 10~30VDC; 2) 单根浸水绳长度: 5~200m; 定位精度: 浸水检测绳的 0.5%±0.5m; 3) 防水、防潮、防尘, 工业级产品; 自带声光报警功能; 4) 变送器 IP65, 带壁挂式不锈钢保护箱及安装支架等附件; 5) 水浸报警、水浸位置/故障状态, RS485 通讯; 6) 工作环境: -30~50℃; 0%RH~95%RH(非结露); LCD 现场显示	套	4
26	在线低量程浊度检测仪 (LED)	工作条件及安装形式: 测量介质: 水; 介质温度: 0~45℃; 介质工作压力: ≤0.3MPa; 安装形式: 采用采样管线将水样引入分析仪。 技术参数 1. 测量方法: 散射光法, 传感器采用无玻璃瓶检测流通室、具去气泡等功能; 2. 光源: 白光 LED 灯 (波长 400~600nm); 3. 测量范围: 0.01~100NTU; 4. 准确度: 在温度 25±2℃时, 读数的±2%或±0.015NTU 取较大者 (0~10NTU); 读数的±5% (10~40NTU); 读数的±10% (40~100NTU); 5. 重复性: 读数的±1%或±0.002NTU 取较大者; 6. 分辨率: 0.0001NTU; 7. 检出限值: ≤0.0005NTU; 8. 稳定性: 满量程的±5%/1 个月; 9. 比对试验误差: 标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值≤1NTU 时, 比对误差应±0.1NTU; 标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值>1NTU 时, 比对误差应<10%; 10. 信号平均(过滤)时间: 6~90s; 11. 变送器输入: 双通道传感器无线输入; 12. 变送器信号输出: 2 路 4~20Ma, 最大阻抗不低于 500 欧姆; 3 组 SPDT 报警继电器 5A 接点; 13. 变送器记录输出: 2 路 0(4)~20Ma, 最大阻抗不低于 500 欧姆; 2 组 SPDT 报警继电器 5A 接点; 14. 变送器界面: 彩色触摸	套	1

		屏、微机控制 LCD 显示测量结果；菜单控制；文字英语、汉语；带温度显示；15. 变送器电源：220VAC \pm 10%，50Hz \pm 1Hz；16. 传感器电缆：专用电缆，电缆标配长度 3 米，有特殊要求的详见设备清单；17. 可靠性：MTBF \geq 1 万小时。		
27	一体式超声波液位计	温度补偿：内置；回波处理：声智能； 测量范围：0~10 米； 测量误差：测量范围的 \pm 0.25%（空气中）；重复性： \leq 设定量程的 \pm 0.2%； 线性度： \leq 设定量程的 \pm 0.2%；分辨率： \leq \pm 10mm；响应时间： \leq 5s； 盲区范围： \leq 0.35 米（量程 0~8 米、0~10 米时）；波束角： \leq 12°（量程 0~6 米及 0~8 米、0~10 米时）； 稳定性： \leq 设定量程的 \pm 0.3%/3 年； 可靠性：MTBF \geq 2 万小时； 连接：螺纹接头，法兰适配器（可选）； 防护等级：IP65（或更优）； 输出信号：4~20mA； 电源：24VDC 两线制； 带 rs485，支持 modbusrtu 协议。	套	4
28	工业级温湿度变送器	1) 温度：-20℃~120℃，精度不小于 \pm 0.5℃；2) 湿度：0%RH~100%RH 精度不小于 \pm 4%；3) 工业级产品；4) RS485 通讯；5) 供电：DC24V 电源。	套	5
29	振动传感器	1、灵敏度：100mV/g； 2、测量范围： \pm 50g； 3、频率响应： \pm 3dB，0.7Hz-10000Hz； 4、传感器接口：IEPE 接口，2 芯； 5、带传感器专用电缆 45 米。	套	18
30	频振动监测模块	四通道，工业级总线接口及以太网接口	套	6
31	多色指示塔灯	不少于 4 色，一个颜色单独一层；24v 供电；带 RS485 通信，可通过 485 通信控制、读取指示灯颜色；配 3 米可调节支架	套	6

32	人脸识别红外高清网络智能球机	<p>(1) 参数: 400 万像素星光级 8 寸红外网络高清高速智能球机: 人脸抓拍、混合目标检测、道路监控、Smart 事件: 人脸抓拍: 支持同时抓拍 30 张人脸, 支持对运动人脸进行检测、跟踪、抓拍、评分、筛选, 输出最优的人脸抓拍图; 支持人脸+人体抓拍, 并关联输出; 支持车辆检测(支持车牌识别, 车型/车身颜色/车牌颜色识别)和混行检测, 多场景巡航检测、云存储服务功能: 支持越界侦测, 区域入侵侦测, 进入/离开区域侦测等智能侦测功能: 图像传感器: 1/1.8" progressive scan CMOS; 红外照射距离: 200 米; 焦距: 5.6-208mm, 37 倍光学变倍, 16 倍数字变倍; 电源接口: AC24V; 网络接口: RJ45 网口, 自适应 10M/100M 网络数据: 功耗: 60w max (其中加热 5Wi max, 红外灯 15W max): 工作温度和湿度: -40℃-70℃: 湿度小于 95%; 防护等级: IP67;</p> <p>(2) 功能: 1) 人脸识别球机支持对运动人脸进行检测、自动跟踪与抓拍; 2) 人脸识别球机支持视频触发、或事件 (如门禁开关门等) 触发报警联动: 共 7 路报警输入、2 路报警输出; 3) 人脸识别球机后台支持黑、白名单及陌生人名单定义与联动告警。</p> <p>(3) 带电源适配器, 摄像机支架等配件</p>	套	20
33	热成像摄像机	热成像: 氧化钒非制冷型探测器; 分辨率 640*512; 热成像镜头焦距: 10mm; 响应波段: 8~14 μm; 测量范围: -20℃~650℃; 测温精度: ±2℃或读数的±2% (取最大值); 支持温度异常报警; 可见光: CMOS 传感器; 最大图像分辨率: 2688*1520.	套	6
34	网络视频管理软件	专业版(≥256 路视频输入及录像, 同时联机访问数≥8), 支持第三方网络摄像机, 服务器端软件/客户端软件, 点数授权不低于三年。	套	1
35	视频工作站	不低于 12 代 i7 4.4GHz, 16G 内存, 512G SSD 1TB 7K2rpm 机械硬盘, 双口千兆网卡, 24" 液晶显示器 (分辨率 2K 或以上), DVD-R/W, 键盘及鼠标, 加配 HDMI 或 DP 显卡, 预装 Windows 11 专业版(64 位, 带正版授权)	套	1
36	智能网络视频录像机 (NVR)	机架式, 支持 H.265、H.264、SVAC、MJPEG 等主流格式; 视频接入路数≥256; 网络输入带宽≥768Mbps; 网络输出带宽≥512Mbps; HDMI 输出 2, VGA 输出 1; 24 个 SATA 接口, 1 个 eSATA 盘库; 支持 RAID0、RAID1、RAID5、RAID6 和 RAID10; 四个千兆网口; 支持网络容错和多址设定应用; 支持 4K 高清网络视频的预览、存储与回放具备智能分析功能: 实时视频分析(检测, 分类, 混合, OCR, 视频行为分析)、视频轮巡分析、人脸抓拍等; 配置硬盘 (存储时间不小于 90 天) 协议要求应采用海康、大华、ONVIF、EHome 协议, 并且能兼容公司视频监控平台, 视频图像能直接接入公司视频监控平台。	套	1
37	触控一体电视	屏幕尺寸: 55 英寸; 分辨率: 4K, 安卓/WINDOWS 双系统	对	2

38	球式网络摄像机/防入侵	POE 供电；红外照射距离：30m；最大取流路数不低于 20 路；支持 Pv4/IPv6, 、HTTP、HTTPS、802.1x、Qos、FTP、RTSP、TCP/IP、DHCP、NTP 等协议；软件集成的开放式 API，开放型网络视频接口，支持第三方管理平台接入；最大图像尺寸 2560x1440；像素：400 万；视频压缩标准：H.265/H.264，MPEG；水平范围：水平 350°；垂直范围：0° -90°；焦距：4.8-110mm，23 倍光学变倍，16 倍数字变倍。	套	10
39	安防报警管理软件	当出入口设防区域有入侵报警时，应能在安防工作站上显示各建构筑物相关区域的模拟地形图，并以声光信号显示报警的具体位置，可进行局部放大图像，点数授权不低于三年。	套	1
40	人脸识别一体机	人脸+指纹生物识别技术,集成刷卡、密码键盘一体机,DC12V 供电；功能:人脸识别门禁机最佳面部识别距离:0.3m-1.5m,支持照片及视频防假;人脸识别门禁机比对成功开门,比对不成功告警;支持人脸、刷卡、指纹、密码(指工号+密码)及其组合的认证方式;人脸识别门禁后台支持黑、白名单及陌生人员名单定义与联动告警。参数:200 万 USB 电视摄像机:传感器类型:2.0 Mega Progressive ScanCMOS ; 总像素:1920 × 1080 ; 最低照度:0.1Lux @(F1.2,AGC ON); 镜头:6mm(2.1mm 可选);出线长度:2m(2.1mm 焦距设备出线为 4m);日夜转换模式:单彩;调整角度:水平:0°;垂直:-10°~30°;旋转:0°;视频帧率:1080p@25fps;1080p@30fps;信噪比:大于 62dB;视频输出:USB2.0;音频输入:内置 MIC;音频输出:USB2.0;自动白平衡;带蜂鸣功能;工作温度和湿度:-10℃~45℃,湿度小于 90%(无凝结);电源供应:DC5V±15%(USB 接口);功耗:2W MAX;可支持 windows 和安卓系统	套	8
41	安防及网络柜	600×600×1800;含硬盘录像机、防盗报警系统主机,门禁系统主机;4G/5G 路由器;交换机;网关;网络安全硬件,工业防火墙等	套	2
42	防盗报警系统主机	带双路二总线驱动器,RS232 及以太网口,带管理软件实现上位机图形界面管理及与视频监控系统共享信息,带 LCD 控制键盘,自带备用电源,保证系统连续正常工作不小于 24 小时	套	1
43	红外对射探测器	二光束,含安装支架	套	15
44	电子围栏系统	含报警主机,安装杆,4 线制合金线,报警器	套	3
45	火灾自动报警系统	含报警主机、烟感、温感、手报按钮、声光报警器等	套	1

2.4 系统性能要求

2.4.1. 自动控制系统

供货商在交货时应是目前国际上较先进、稳定及声誉良好的主流产品。控制系统应在严格的工业环境下长期、稳定地运行。系统组件的设计应符合真正的工业等级，满足国内、国际的安全标准。并且易配置、易接线、易维护、隔离性好，结构坚固，抗腐蚀，适应较宽的温度变化范围。系统应具备良好的电磁兼容性。能够承受工业环境的严格要求，平均无故障间隔时间(MTBF)15 年。

整套自控系统应具有较强的容错运行能力，单台仪表、现场控制站、操作站以及服务器的故障不应致使整套自控系统故障停运，不应影响到全厂的运行。

PLC 系统可以脱离中控室上位机的控制独立运行，在中控室全部上位机脱离网络的情况下，PLC 依然令所有设备正常运作，整个生产流程能够在 PLC 的监控下自动运行，并保证满足工艺控制要求。PLC 系统不能够只是简单地作为数据采集、传输来使用。

自控系统总体系统性能应满足施工图设计说明及本技术要求的要求。

自控编程需参照广州自来水控制系统标准体系。

对于标书中未提到，但是系统构成和使用所必需的设备或装置应由供货商补充或完善，其费用应包括在总费用

之内。系统成套所需的监控编程软件，显示终端、开发系统、附属装置、扩展预留、备品备件以及操作台、控制屏等也应包括在内。

2.4.2. 安全防范系统

2.4.2.1 安全防范管理平台基本功能要求

- Ø 具有友好的用户界面，扩展性强，可靠性高，跨平台 (Mac OS/Windows) 浏览，提供全天候的安全监控；
- Ø 支持用户自定义视频浏览页面布局和资源树，充分满足用户个人需求；
- Ø 支持多码流，可手动或自动选择码流，可充分利用网络带宽和存储空间；
- Ø 精细的可视化搜索功能，支持缩略图预览、时间条定位等智能搜索；
- Ø 支持多层 2D 电子地图，可轻松导入图形地图，并可在地图中快速定位设备及入侵报警；
- Ø 支持控制电视墙切换；
- Ø 支持同一个画面中切换实时视频和录像；
- Ø 智能录像功能，如移动侦测、移动跟踪、自定义事件、录像计划等；
- Ø 支持即时、同步回放，实现事件录像可立刻查看；
- Ø 精确的回放控制，包括回放速度、跳转、逐帧、倒

序播放录像；可自由伸缩的时间轴，精确定位录像；

- Ø 支持符合 GB/T28181 协议的平台接入；
- Ø 独特的镜像备份技术，使前端设备成为录像存储服务器的故障备援，断网重连时，无缝同步音视频到录像服务器（仅用 march 的前端设备才具备该功能）；
- Ø 支持多级管理，具有灵活的系统结构和权限配置，细化用户权限到每一个前端/功能；
- Ø 灵活的插件架构，可方便快捷实现第三方前端设备和系统如门禁、批量通知、GIS 系统、事件管理和车牌识别等的集成；
- Ø 系统安全可靠，信令采用加密通道传输；系统各部分独立运行，即使中心管理服务器发生故障，用户也可正常使用监控设备的基本功能；
- Ø 实时监控系统的运行状况；
- Ø 通过专有协议兼容多种第三方 IP 终端设备，通过 ONVIF 集成支持多种第三方 IP 终端设备，可快速方便实现支持第三方设备和系统，为用户提供智能、灵活、快捷、方便的服务；
- Ø 可按用户需要的交互式平台及基于浏览器的用户界面，简单易用并且可供用户定制；
- Ø B/S 用户操作界面（IE、Safari、Firefox、Chrome）；

- Ø 面向任务的用户界面；
- Ø 支持不少于 1000 路视频接入管理；
- Ø 支持多重安全备份；
- Ø 支持网络穿透；
- Ø 支持不少于 30 个客户端同时访问；
- Ø 兼容第三方摄像机/NVR/DVR/门禁/报警主机/第三方安防子系统；
- Ø 可提供完整 SDK/API 供第三方接入；
- Ø 支持级联与堆叠；
- Ø 集管理服务和转发服务于一体；
- Ø 支持 2048Mbps 带宽吞吐量，支持 256 路 4M 1080P 高清接入，同时 256 路 4M 1080P 高清实时转发和 24 路高清录像回放。

2.4.2.2 系统开发基本要求

安防系统应可实现如下基本功能，但不限于这些功能，并能根据业主要求相应增加：

- 1、实现安全防范各子系统进行控制与管理，实现各子系统的高效协同工作；
- 2、实现系统中报警、视频图像等各类信息的存储管理、检索与回放
- 3、支持系统用户进行创建、修改、删除和查询，对系统用户划分不同的操作和控制权限；

4、对安全防范系统的设备在线状态进行监测，对系统内设备进行统一编址、寻址、注册和认证等管理；

5、实现相关子系统间的联动，并以声和(或)光和(或)文字图形方式显示联动信息；

6、对系统用户的操作、系统运行状态等进行记录、查询、显示；

7、对系统数据进行统计、分析，生成相关报表；

8、对系统及设备的时钟进行自动校时，计时偏差应满足管理要求；

9、针对不同的报警或其他应急事件编制、执行不同的处置预案，并对预案的处置过程进行记录；

10、系统软件应提供清晰、简洁、友好的中文人机交互界面；

11、实现安全防范系统各级管理平台或分平台之间以及与非安防系统之间的联网，实现信息交换与共享；信息传输、交换、控制协议应符合国家现行相关标准的规定；

12、通过对各类信息的综合掌控，实现对资源的统一调配和应急事件的快速处置；

13、通过对视音频信息的结构化分析、大数据处理等智能化手段，实现对关注目标的自动识别、风险态势的综合研判与预警；

14、对系统和设备的运行状态进行实时监控，对设备

生命周期进行管理；及时发现故障，保障系统和设备的正常运行；

15、应采取安全防控措施，保障系统、设备及传输网络的安全运行。实现系统、设备及传输网络的安全监测与风险预警。

2.5 主要设备选型要求

1、应符合先进性、标准化、可靠性、安全性、便利性等方面原则。满足水处理厂生产管理、水处理工艺对自动化控制设备的要求，保证自动化控制系统在配置上的完整性和适应性。集成化原则，应选择高效集成的设备，便于控制、管理和维护。模块化原则，应在软、硬件上都采用商业化、通用化、模块化结构的设备，使系统具有较强的扩展能力。

2、根据工艺过程的要求和设备的特点设置控制站点并组成控制网络。控制过程实现三级控制：第一、现场机旁手动控制；第二、就地控制站单元集中自动控制；第三、中央控制室全厂集中控制。

3、硬件配置应符合国际工业标准，可靠性高、适应能力强、扩展灵活、操作维护简便并满足水处理环境潮湿耐腐蚀性的要求。配置具有开放性结构、良好的人机界面、完整的系统平台软件；管理软件、监控软件、现场控制软件的编制从方便管理、控制最优的角度进行；同时考虑用

户再次开发的潜力。设备的供应商能够长期提供技术支持和服务、备品备件有保障。

4、PLC 控制器应采用可扩展、易更换的模块化结构，并应符合国家标准《可编程控制器》(GB/T 15969)、《工业自动化和控制系统网络安全 可编程序控制器(PLC)》(GB/T33008.1-2016)的规定。PLC 支持多处理器结构；能在机架内根据需要随意布置处理器模块、输入输出模块和通信模块，而没有任何的数量和类型限制。PLC 处理器及 IO 模块必须是经过特殊的涂覆处理，能抗酸性和腐蚀性，能符合工业环境中使用标准并提供国家检测机构的相关测试报告；在背板电源和用户端电源不断开的情况下，CPU、I/O 模块、通讯模块及可拆卸端子排等必须能够支持带电插拔。CPU 模块和 I/O 模块必须是同一系列的模块，PLC 及远程 IO 带有原厂涂层防护，符合或超过以下标准：ANSI/ISA-S71.04-1985:G1、G2 和 G3 类环境；CEI IEC 6065A-4 :1 类和 2 类环境；ASTM-G21 (抗湿热和抗真菌滋生)；《工业过程测量和控制装置的工作条件 第 4 部分：腐蚀和侵蚀影响》（GB/T17214.4-2005）3 类污染环境；

5、工业以太网交换机应严格满足《工业以太网交换机技术规范》(GB/T 30094-2013)的所有要求；

6、各种计算机、工作站应满足《GB/T 9813.1-2016 计算机通用规范 第 1 部分:台式微型计算机》的要求；服务

器应满足《GB/T 9813.3-2017 计算机通用规范 第3部分 服务器》的要求；

7、安全防范系统设备(含闭路监控系统、周界防范系统及门禁系统等)应满足《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T28181-2011)、《安全防范工程技术标准》(GB50348-2018)的要求；闭路监控系统应满足《安全防范视频监控摄像机通用技术要求》(GA/T 1127-2013)、《安全防范高清视频监控系统技术要求》(GA/T 1211-2014)的要求。

8、所有软件应满足《信息安全技术 应用软件系统通用安全技术要求》GB/T 28452-2012 的要求。

9、仪表设备应满足《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014)的要求。

10、浪涌保护器须具备 CQC 认证证书以及型式试验报告，产品应符合 GB18802.1-2011、GB50057-2010 等标准；

11、仪表浸入水中的传感器应采用安全电压供电。

12、UPS 不间断电源采用在线式，具有自动旁路功能，电池应采用免维护蓄电池(10 年免维护)，负荷率不大于 75%；

13、变频器设备均同时采用 DI、DO 开关量接口及工业以太网接口与 PLC 通讯；鼓风机设备、消毒设备、一体

化设备等均同时采用 DI、DO 开关量接口及工业以太网接口与 PLC 通讯；电磁流量计采用以太网或者工业现场总线通讯接口（详设计图纸）；

15、图纸未注明设备的防护等级均不低于 IP65。材料表中所有设备均为工控级，设备及缆线均需适用于潮湿工作环境。

16、本设计若有标注型号的设备或材料，仅作为设计控制产品质量和技术要求的依据，绝非强制使用；实施方所确定的设备规格、性能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

17、承包商需根据本套图纸进行深化设计，承包商提供的设施必须是一个完整的系统，不仅应包括设备材料表中的主要设备清单，还需包括该系统正常运行所需的其它所有设备、接口、配件及项目，承包商投标报价时均应该考虑在内，中标或签订合同后不得要求对材料增加进行变更。自控设备的保修期不应小于 24 个月。本工程所有设备及材料应同时满足本工程技术需求书(技术规格书)及本册设计图纸的要求；

18、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），消防相关设备及材料必须具备 CCCF(3CF)认证；必须满足与产品相关的国家标准。消防设备应得到权威机构的认证和许可。

19、仪表仪器应配 2 年备品备件。

20、主站Ⅲ型控制柜及投加系统 PLC 需满足本工程自控系统二次开发及二次开发数据接入的所有要求，需实现无缝接入公司管理系统，实现关联控制，并接受上级公司管理系统的远程控制；实现本工程数据无缝接入现有加压站控制系统、公司浪潮系统、原供水云平台、自来水公司物联网；实现本期工程自控系统与加压站管理所现有系统的无缝衔接，统一管理。

2.6 二次设计要求

(1) 供货商负责从 PLC 机柜与控制系统网络的整体设计。

(2) 供货商负责从 PLC 机柜至其操作站的可编程控制器的整体设计。

(3) 供货商所提供的设备、仪表、电源开关、与所供所有设备直接连接的电缆电线、安装材料等。

(4) 供货商负责 PLC 控制系统及各分控站通讯实现。

(5) 供货商负责系统内部的电源分配、转换以及材料供应、安装、调试。

(6) 供货商应按照发包人施工图中的供电系统图要求提供所有现场仪表的工作电源。

(7) 供货商负责仪表室内二次装潢设计以及设备供应、安装、调试。供货商需根据投标的设备以及发包人的

要求，对仪表室室内装潢进行二次设计，提供中控室装潢三维效果图等设计图纸供发包人确认，并根据发包人要求进行相应修改，直到设计方案得到发包人认可。仪表室二次装饰施工属土建供货商合同范围，但供货商有责任就中控室装潢设计提供相应的技术配合和指导。

(8) 供货商负责自控系统等的二次设计以及设备供应、安装、调试。供货商需根据本招标文件所描述的控制、通信网络系统框架要求以及发包人的要求，对上述系统进行二次设计，提供系统拓扑结构图、系统主要设备布点设计图、线缆走向图等设计图纸供发包人确认，并根据发包人要求进行相应修改，直到设计方案得到发包人认可。

(9) 供货商负责系统防雷系统二次设计以及设备供应、安装、调试。供货商需根据本招标文件所描述的要求以及发包人的要求，对系统防雷进行二次设计，提供设计图纸供发包人确认，并根据发包人要求进行相应修改，直到设计方案得到发包人认可。

(10) 供货商的设计应按相关国家标准规范进行,最终设计必须经发包人审查认可。供货商应接受发包人在技术规范要求的范围内对设计提出的修改意见，供货商并不得增加任何费用。

(11) 供货商应负责本工程自控系统的二次开发，应满足以下要求：

- A. 二次开发应满足本册图纸及工艺、通风等专业和管理方所有相关要求并不仅限于此；
- B. 二次设计中，应依据上级管理部门自控系统Tag命名规则及HMI标准规划完成本自控系统及电力监控系统的建设，并将自控系统整合到上级管理部门数据中心；
- C. 实现本工程新建自控系统无缝接入公司管理系统，实现关联控制，并接受上级公司管理系统的远程控制；
- D. 实现本工程数据无缝接入现有加压站控制系统、公司浪潮系统、原供水云平台、自来水公司物联网；
- E. 将智慧电能管理系统整合到上级管理部门自控系统中；
- F. 开发基于PC(Windows系统)、手机(ios及安卓系统)和平板电脑(ios及安卓系统)的管理平台软件，并满足厂区管维方的最终要求。
- G. 须向业主提供PLC软件和密码等；
- H. 满足<广州自来水公司关于印发公司无人值守调节泵站技术规范（试行）的通知>的所有要求。
- I. 分布式系统，支持B/S 和C/S 架构

(11) 供货商应负责本工程的二次开发数据接入，应满足以下要求：

- A. 数据接入应满足本册图纸及管理方所有相关要求并不仅限于此；
- B. 将本工程自控系统整合到上级管理部门自控系统中；

C. 实现本工程数据无缝接入接入公司物联网以公司专网为主，无线网络备用。

D. 实现本期工程自控系统与加压站管理所现有系统的无缝衔接，统一管理。并满足以下需求：

1)本工程数据接入及展示需在现有加压站管理所无人值守管理平台完成。系统必须在现有无人值守管理平台和各应用软件的基础上进行设计与开发，确保与已有系统的完美整合和集成(包括与各泵站监测数据和视频数据的集成等)；

2)无人值守泵站管理平台基于JAVA语言开发，本次项目需在现有平台基础上做深度的数据融合，包括但不限于以下要求：线上巡检、安防联动、远程控制、人脸及指纹识别、AI智能巡检；

3)二次开发需按照加压站管理所就管理平台建设要求进行，完成数据接入、数据加密、安全隔离、安全传输等要求，实现包括智慧泵站内容在内的平台功能；

4)本泵站所有的生产过程的数据，应能接入加压站管理所现有的监控系统，其安防系统的信息应能与现有系统共享。

2.7 专利及系统软件要求

(1) 供货商应当对招标文件规定的一切专利费和执照费承担责任，并且负责保护发包人不受任何损害。一切由执照费、文字和专利侵权的申诉，或者由使用设备和工艺结构特征、元件的排列所引起的法律裁决、诉讼和费用与发包人无关。本合同所规定的付款，应当视作包括了专利费、执照费和其它这方面的费用。

(2) 设备采用的专利涉及到的全部费用均被认为已包含在设备费用之内，供货商应保证发包人不承担有关设备专利的一切责任。

(3) 系统所用到的软件必须具有软件生产商的使用许可证，发包人不接受任何形式的盗版软件。如果供货商提供了盗版软件，一经发现应立即进行更换。对于造成的损失，应按照索赔条款赔偿。

(4) 保证所有供货软件均享受终身无限次免费升级。提供原版软件、操作手册、编程手册、上位机应用软件手册（包括但不限于：**SCADA** 软件、数据库软件等）的纸质版及电子版光盘版。所有供货软件必须是原装正版软件，包括开发版软件和运行版软件，并提供所有的开发版软件原装正版授权和运行版软件原装正版授权。所有软件必须提供原装正版光盘。

2.8 专用工具及备品备件供应

2.8.1 专用工具

(1)供货商应提供足够的日常检修、测试设备及专用工具，在投标书上分项列明，价格单列，发包人有权决定是否需要采购，或在不改变投标单价的情况下有权决定购买的数量。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 2 套专用维修工具和器械。

(6)设备试运行前，应将工具和相应的工具箱送交发包人项目经理。

2.8.2 备品备件

(1)提供随设备提供的备品备件应是全新的，未使用过的，备件与所需更换的零件完全吻合，满足设备正常使用条件下更换使用需要。

(2)供货商应提供满足本次招标设备在保证期三年内正常运行的备品备件和专用工具，此费用包含在设备总报价中。

(3)供货商按三年的用量列出备品备件和专用工具的名

称、规格、数量、厂家和单价，经业主同意后，按合同确定的内容供货，如因供货商原因，所列备品备件和专用工具的数量未能满足三年保证期内正常使用更换的，责任由供货商承担。

(4)供货商书面承诺确保其在三年的正常工作情况下足够更换使用。若在三年内在正常使用状况下需要增补备品备件，供货商应在收到业主书面通知后 7 天内免费提供到指定地点。

(5)供货商应保证所有设备（包括进口设备）备品备件在国内应有相应厂家供应，便于业主选购。

(6)所有专用工具装在木箱或钢制盒里并配有钥匙。所有备品备件应具有良好包装及清晰持久的标记（包括名称、用途），应保证其在正常环境条件下长期存放而不变质。

2.9 设备外观

设备外壳的保护等级应遵照如下：

- 1、在室内的设备：IP54 及以上；
- 2、在户外的设备：IP65 及以上；
- 3、安装在在水中、地下以及有可能被水浸没场合的设备：IP68。

所有设备的机箱应为 1.5mm 厚的 304 不锈钢材质，并有可锁的门。

通风口或百叶窗都应有有效的滤尘装置，应为 1.5mm

厚的 304 不锈钢材质。

冷却风扇都应有风扇故障报警触头，连接到相应的报警系统。

抗腐蚀能力应在户外江边、厂区污泥处理系统等区域内保证设备不受腐蚀。在该环境下，所有设备必须能够正常工作，并达到文件所规定的可靠性和精度。

2.10 设备交货地点和时间

供货商中标后，应根据发包人项目经理的要求，分阶段向发包人提供下述资料：

1) 在收到中标通知书 30 天内，提供以下资料（但不限于）：

- Ⅰ 系统总体拓扑结构图；

- Ⅰ 各子系统拓扑结构图；

- Ⅰ 网络拓扑结构图；

- Ⅰ 输入输出信号表；

- Ⅰ 各类设备（各种仪表、自动化和信息化系统、电源系统、防雷系统、接地系统、信号线和线缆等）的安装图（包括外形尺寸、基础螺栓、预留孔预埋件尺寸位置、二次灌浆要求等）、柜内及柜面面布置图，预留孔、预埋件的设计须经发包人的批准及土建供货商的确认；

- Ⅰ 线缆一览表（线缆清册）；

- ┆ 各设备外接端子接线图；
- ┆ 各设备外接接口详细技术要求；
- ┆ 软件功能设计规格；
- ┆ 计算机、PLC 操作显示终端画面的设计图（屏幕上显示的各幅监控画面的内容。如等水压曲线、棒状图、直方图等图像内容）；
- ┆ 各种报表的格式、内容；
- ┆ 控制回路逻辑流程框图及相关工艺说明；
- ┆ 设备和材料表（所使用的设备和主材的编号、名称、型号、规格、数量、使用地点表）；
- ┆ 所有设备的详细工作性能和技术指标说明书；
- ┆ 产品技术说明书；
- ┆ 系统的总体方案说明；
- ┆ 仪表系统选型配置方案说明；
- ┆ 自控系统选型配置方案说明（包括每个工段自动控制方法的详细描述）；
- ┆ 电源和外围设备选型配置方案说明；
- ┆ 防雷及接地系统方案说明；
- ┆ 自控系统拓扑结构图：包括系统的总体结构，各主要组成部分及相互之间的物理关系；
- ┆ 仪表配置图；
- ┆ 中央控制室平面布置图以及中控室装修效果图；

2) 在设备交货前 15 天内, 提供以下资料:

制造商的分类资料、文献说明、设备报告、设备制造说明, 运行、维修、相关标准及防腐措施, 设备操作手册和维修手册等。设备的工厂检查合格证和测试报告。

3) 在设备安装前 15 天内, 供货商应向发包人/工程师/发包人项目经理提供以下资料: 详细安装施工组织设计, 安装质量评定表格, 认可的安装进度表, 现场管理和安全措施。安装说明文件。

4) 在设备预调试, 调试前 20 天内, 供货商应向发包人/工程师提交以下资料: 调试大纲认可的调试进度表, 现场管理和安全措施; 调试、检验和使用说明文件。

5) 在工程验收前 20 天内, 供货商应向发包人项目经理提交下列图纸和文件:

设备的质量自检报告和发包人项目经理、工程师和市质监机构的评价;

材料的质量证书和检测报告;

关于仪器、设备的专用工具和备件的质量保证书、验收证书;

仪表调试报告、IO 清册、电缆清册、设备控制柜端子接线图;

工程联系单、设计变更单、整改记录、隐蔽工程记录、试压、试车检验报告;

竣工计量文件等以及其它可能提供的文件：

所有相关系统设备硬件、软件的操作、维护手册（至少应包含硬、软件常规使用、操作与维护指南、故障信息及故障解决方法说明、人员设备数据安全相关的注意、警告、禁止事项说明等内容）。

6)提供的所有资料图纸应满足技术规定的要求并得到发包人项目经理的认可。上述图纸和文件的费用被视为已包含在与图纸相关的项目中。发包人将不支付任何费用。

7)任何设备资料都应该提供中文版本。

8)上述所需的资料均需提供 1 式 4 份，可编辑 word 及 cad 电子版 1 份（光盘）。

2.11 包装及运输

- 1.供货商应负责所供设备的全部运输及安装工作，安装费用计入总价。
- 2.所有设备均应适当保护以避免运送期间由于时间延误造成损坏，直至安装完成和设备可以运行为止。
- 3.未喷漆的铁或钢表面应采取适当的保护措施以免锈蚀。
- 4.供货商应该与其他专业工程供货商就本项目的进度进行协作。供货商还应该与设备生产厂家联系安排设备的运送时间以使设备达到现场后能予以尽快的安装而尽可能地减少在现场的存放时间。
- 5.运送期间，设备和部件应包装完好以免损坏或泄露。包装

箱外面应标明净重、内容，装箱及卸载的正常步骤。应该使送至现场、检查损坏程度、卸载和存放的工作尽可能地简单。供货商应迅速更换被损坏和有缺陷的部件。

6.供货商应该负责所有备的运输及卸货。供货商应该在主要设备到货之前 20 天内向发包人项目经理提交完整的卸货步骤及保护措施以供批准。发包人项目经理的批准并不能免除供货商按照合同应负的责任。与此同时，供货商应对会签过的与设备安装有关的图纸和实际施工图后的土建尺寸认真复核，如有异议，应及时向发包人提出。

7.供货商应该让发包人满意地看到所有运至现场的设备和部件有充足的储存位置。所有设备的运输和储存都应该离开地面，并应有防雨、防潮、温度变化、防灰尘污和污渍等保护措施。

8.供货商应该熟悉工程的详细情况，确定设计图纸中相对于现场的尺寸、并应在设备安装前向发包人项目经理通告任何不一致之处和偏离。

9.本合同中，所有供应的设备都应严格按照生产厂家的说明和建议、设计图纸和本技术规定的要求来安装。

10.所有电缆应合理安装并在与相关设备连接时进行测试。规范与设备连接的软套管规格材质及防尘防水防腐防紫外线连接头。

11.供货商应负责安排进入现存地区的路径和其执行合同所

需的设备。未经发包人项目经理允许，供货商不得临时拆散或拆除任何妨碍其安装新设备的原有设备。

12.供货商应该提供由不同设备的生产厂家培训过的经验丰富的合格人员以及按照合同要求整个现场设备的接受、运送到指定位置、安装及建造这一整套工作所需的劳动力和设备。

13.供货商应该向发包人项目经理提交其建议安装设备的日期，该日期应由发包人项目经理批准。

14.单个部件或多项设备在最终测试和验收前应按照生产厂家的要求定位安装好。

2.12 质保期及质量保证要求

(1)本货物质量保证期为三年，以设备投入运行正常使用且验收合格后开具发票之日起算。

(2)保证期内，因正常使用而发生的任何设备故障供货商免费提供保修服务和零配件更换。供货商无法完成保修责任的，业主可另行聘请其他专业单位进行维修，其费用从质量保证金或履约保函中扣除。

(3)保证期内，供货商必须保证所提供的货物如发生故障须抢修，必须在接到业主提出维修申请的 12 小时内予以答复，48 小时内到现场进行维修，相关的维修必须连续进行，直至故障完全修复为止。如供货商未按时到场维修或到场后不能修复的，业主有权决定委托他人予以维修，由此发生的费用

由供货商承担。

(4)由于产品质量问题需要进行维修的，如果该类维修能够在在线状态下实施的，供货商承诺在 48 小时内完成；如果该类维修不能在 48 小时内完成或不能在在线状态下实施的，供货商承诺无条件更换合格的全新设备，并在拆离旧设备前提前将替换的新设备运至甲方指定地点。供货商承诺如果供货商提供的设备在质保期内出现质量问题而需整机更换，且供货商不能提供除招标文件规定的货物所有检验合格报告和验收合格文件以外的证据证明设备质量合格，则供货商承担整机更换产生的一切费用，该项费用至少包括被更换的整机的价格以及两倍于该整机价格的工程施工费用。该项费用供货商承诺在买方决定更换整机之日起三个工作日内支付。如果供货商拒绝支付，则发包人有权拒绝支付结算金额为 3%的质量保证金，并由供货商承担相应的法律责任，供货商对此无异议。

(5)在设备寿命期内，供货商必须保证在正确安装、正常操作和保养条件下，设备运行良好。供货商在设备寿命期内，对因设计、工艺、材料的缺陷等质量问题所引发的故障负责。

(6)质量保证期内，供货商应免费提供货物正常使用下的维修及保养服务。在质量保证期结束前，供货商须与业主代表对合同项下货物进行全面的检查，对任何缺陷由供货商负责修理，在修理之后，供货商须将缺陷原因、修理的内容、完成

修理及恢复正常的时间和日期等情况报告给业主，报告一式两份。

2.13 技术服务要求

2.13.1 供货商的职责范围

供货商应按本招标文件的各条款履行合同，完成合同所需设备的供货、安装、调试、试运行、验收、移交、培训、保修和相应的技术方案设计等工作。

(a) 供货商必须对合同内设备的单体和整个系统联动运行负责。

(b) 由于设备质量缺陷、控制软件等错误造成出水达不到标准时，通讯系统不稳定时，系统供货商应负其责任。

(c) 供货商必须提供足以使合同内设备良好联动运行(包括自动控制)的设备和附件、并在提供工艺控制软件以及自动控制软件时，应确保系统整体功能的实现。如供货商发现发包人提出的招标文件、设计文件存在缺陷，将妨碍上述要求的实现，供货商有义务明确指出修正建议，但必须征求发包人及设计人的意见，决定是否采纳。

(d) 对设备的制造、供货、工厂测试、油漆、包装和运输负责，并负责设备安装、检查、验收。

(e) 运行检测前的设备现场调试。

(f)设备的现场性能测试。

(g) 运行检测结果合格后，将设备的检测报告提交发包人。

(h) 对不合格的设备进行更换，为全新的原厂合格设备。

(i) 试运行期间内的设备检测、保修和运行管理指导。

(j) 在质量保修期内，将负责设备的保修和运行的管理指导工作。

(k) 自控仪表系统与电气设备、工艺设备相互间的相关技术衔接。

(l) 提供所需要的备品备件和专用工具。

(m) 提供技术文件和图纸资料的纸质版及电子版光盘。

(n) 提供技术文件中未提及，但在安装、调试、移交的全过程中确实需要的元件、材料和服务。

2.13.2 技术服务

(1) 供货商在设备安装、调试及试运行期间，必须有 2 名以上的现场技术人员负责与发包人联系工作。在没有得到发包人同意，不得更换、撤走任何现场技术人员。

(2) 供货商必须派送合格的技术人员，对合同所提供的设备进行试运行技术工作，直至设备能符合规定的技术性能指

标，正常的投入生产性运行为止。

(3) 供货商应当保证所有提供的设备，在制造上以及元器件上都是符合标准规定的，除招标文件另有规定外。在设备质量保修期期内，如发现隐患或质量问题时，供货商应毫不拖延地予以更换，使其符合规定要求。其费用由供货商负责。如因其危害带来的损失或由此引起的其它损失，其费用也应由供货商负责。

2.13.3 与其它供货商的分界面

当属本合同范围内线缆与其他供货商合同范围内的设备有连接时,应以其他供货商合同范围内的设备的外接端子排为界。界面以上包括至本标各设备的外接端子的线缆均属本标范围。

属其他合同内容的，但与本合同存在分界面关系的，供货商有责任向其他合同供货商提供属本合同范围内的设备接口资料及文件，明确提出技术要求，并有责任协助对方完成和调试各设备的接口工作。

本合同供货商应负责将工艺包成套设备控制系统有机的接入自控系统中，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，并将工艺包成套设备所控设备信息采集至中央监控计算机，且在中央监控计算机上显示相应的运行画面。同时，在中控室能够根据工艺要求实现工艺包成套设备的远程控制。以各成套设备

控制系统数据上传通讯接口为界，界面以上通讯线缆提供及安装，数据通讯程序的开发及调试以及成套设备在中央监控计算机上监控程序及画面的开发均属本标范围。

在线检测仪表及自动控制系统的供电系统以各现场控制站控制柜的电源进线端头为界，界面以下包括控制柜以及至各现场控制站、各现场仪表的电源电缆的提供和安装属本标范围。

仪表及自控设备等合同范围内安装所需的与土建相关的预埋件、预留孔、预埋管、套管等及电缆沟的施工属本合同范围。与本合同相关的电缆沟内的电缆桥架供货和安装属本合同范围，厂区直埋电缆敷设所需沟槽的开挖及电缆敷设完毕后的回填属本合同范围。

供货商应在规定的时间内向土建标供货商提交设备安装所需土建要求（如预留孔的位置尺寸、预埋管和预埋铁的位置、尺寸等），供货商应根据设计图纸及设备的安装要求对本合同相关的土建预留预埋位置进行核对并书面确认，由于供货商未对土建预留预埋进行核对并书面确认或因未正确核对确认而造成预留预埋错漏，致使设备无法安装的，应由本合同供货商自行实施整改，直至设备顺利安装，整改所需所有费用均由本合同供货商承担。

接地系统(包括但不限于工作接地，保护接地等)以电气总接地板（总等电位端子箱）为界，界面以上室内外局部等电位

端子箱、接地连接线、电缆支架接地、桥架接地以及各设备接地(包括上述但不限于此)的供货及施工等属本合同范围;界面以下接地预埋接地极(连接板)、利用构筑物自然金属体的接地装置以及构筑物防雷保护装置属土建标的合同范围。除利用构筑物自然金属体作为接地装置外,因设备接地所需的人工接地极、电气总接地板(总等电位端子箱)及其至自然或人工接地极之间的接地线的供货及施工等属电气标的合同范围。

2.14 技术资料要求

2.14.1. 投标图纸及文件

(1) 本招标文件设备清单中的所有设备,供货商在投标文件中必须提交这些设备的制造商名称、设备选型配置、所在国别、产品产地以及制造商或供货商的委托书或授权书,性能参数与《技术规定》的技术偏差的说明。供货商所提交的所有技术文件、图纸均应以中文文本为准,涉及英文版本的均应翻译成中文。

(2) 供货商在投标文件中必须提供供货设备的样本、设备说明书、必要的设备图纸等技术资料并对符合本招标文件中的主要部分用适当的方式作出标记,以便查找。这些资料应能表述设备的关键参数和性能(包括设备部件的材质、质量标准,设备产地、制造商),例如(不限于):

A. 控制系统: 主要性能参数、平均无故障时间、系统图、

硬件构成图、软件功能说明；提供工艺过程程控率、程控连续运转率、数据接入率、信号监控率、单元内控指标合格率、泵站内控指标优良率等指标。

B. 检测仪表：主要性能参数、接线原理图、结构简图、安装指导图。

C. 供货商对供货范围内的所有设备，提供尽可能详细的技术资料。

D. 设备供货一览表：包括设备和主要材料的型号、技术规格、数量表。

E. 制造商的授权、技术保证书。

F. 供货商认为有必要提供的其他图纸、证书及证明等资料。

2.14.2. 供货商中标后技术文件的提交

供货商中标后，应根据发包人项目经理的要求，分阶段向发包人提供下述资料：

1) 在收到中标通知书 30 天内，提供以下资料（但不限于）：

- Ⅰ 系统总体拓扑结构图；

- Ⅰ 各子系统拓扑结构图；

- Ⅰ 网络拓扑结构图；

- Ⅰ 输入输出信号表；

- Ⅰ 各类设备（各种仪表、自动化和信息化系统、电源系统、防雷系统、接地系统、信号线和线缆等）

的安装图（包括外形尺寸、基础螺栓、预留孔预埋件尺寸位置、二次灌浆要求等）、柜内及柜面面布置图，预留孔、预埋件的设计须经发包人的批准及土建供货商的确认；

- Ⅰ 线缆一览表（线缆清册）；

- Ⅰ 各设备外接端子接线图；

- Ⅰ 各设备外接接口详细技术要求；

- Ⅰ 软件功能设计规格；

- Ⅰ 计算机、PLC 操作显示终端画面的设计图（屏幕上显示的各幅监控画面的内容。如等水压曲线、棒状图、直方图等图像内容）；

- Ⅰ 各种报表的格式、内容；

- Ⅰ 控制回路逻辑流程框图及相关工艺说明；

- Ⅰ 设备和材料表（所使用的设备和主材的编号、名称、型号、规格、数量、使用地点表）；

- Ⅰ 所有设备的详细工作性能和技术指标说明书；

- Ⅰ 产品技术说明书；

- Ⅰ 系统的总体方案说明；

- Ⅰ 仪表系统选型配置方案说明；

- Ⅰ 自控系统选型配置方案说明（包括每个工段自动控制方法的详细描述）；

- Ⅰ 电源和外围设备选型配置方案说明；

Ⅰ 防雷及接地系统方案说明;

Ⅰ 自控系统拓扑结构图: 包括系统的总体结构, 各主要组成部分及相互之间的物理关系;

Ⅰ 仪表配置图;

Ⅰ 中央控制室平面布置图以及中控室装修效果图;

2) 在设备交货前 15 天内, 提供以下资料:

制造商的分类资料、文献说明、设备报告、设备制造说明, 运行、维修、相关标准及防腐措施, 设备操作手册和维修手册等。设备的工厂检查合格证和测试报告。

3) 在设备安装前 15 天内, 供货商应向发包人/工程师/发包人项目经理提供以下资料: 详细安装施工组织设计, 安装质量评定表格, 认可的安装进度表, 现场管理和安全措施。安装说明文件。

4) 在设备预调试, 调试前 20 天内, 供货商应向发包人/工程师提交以下资料: 调试大纲认可的调试进度表, 现场管理和安全措施; 调试、检验和使用说明文件。

5) 在工程验收前 20 天内, 供货商应向发包人项目经理提交下列图纸和文件:

设备的质量自检报告和发包人项目经理、工程师和市质监机构的评价;

材料的质量证书和检测报告;

关于仪器、设备的专用工具和备件的质量保证书、验

收证书；

仪表调试报告、IO 清册、电缆清册、设备控制柜端子接线图；

工程联系单、设计变更单、整改记录、隐蔽工程记录、试压、试车检验报告；

竣工计量文件等以及其它可能提供的文件：

所有相关系统设备硬件、软件的操作、维护手册（至少应包含硬、软件常规使用、操作与维护指南、故障信息及故障解决方法说明、人员设备数据安全相关的注意、警告、禁止事项说明等内容）。

6)提供的所有资料图纸应满足技术规定的要求并得到发包人项目经理的认可。上述图纸和文件的费用被视为已包含在与图纸相关的项目中。发包人将不支付任何费用。

7)任何设备资料都应该提供中文版本。

8)上述所需的资料均需提供 1 式 4 份，可编辑 word 及 cad 电子版 1 份（光盘）。

2.14.3. 自控系统竣工图

竣工图的质量必须符合工程师的要求。图纸整洁，线条清晰，对原设计图修改处必须做出明显的标记，以标出正确的尺寸、位置、大小、设备细部等，以便为永久性工程提供完整、准确的记录。这些图纸包括：

1) 现场的总体布置图，标明已安装设备总的布局 and 详细情

况。

- 2) 每个主要设备的布置图。
- 3) 所有现场控制站站和控制系统的原理图和接线图。
- 4) 所有供电及控制电缆的电缆表及走向图。
- 5) 发包人项目经理可能要求的其它详图。
- 6) 所有上位机及服务器均需提供系统备份恢复光盘两套，该系统恢复光盘不仅限于恢复操作系统，而且应同时恢复各种软硬件配置及应用软件，便于用户日后可以将系统恢复至竣工验收时状态。本工程所有编制的软件程序（含 PLC 程序及中文注释，HMI 界面程序，SCADA 软件程序，信息化管理系统程序等）需提供恢复光盘一套，便于日后管理人员进行程序恢复。

竣工资料必须用黑色碳素墨水书写，字迹端正、清楚，文件的规格为 A4 纸。

竣工资料所包含的内容，必须严格按照中华人民共和国建设部颁布的《市政工程施工技术资料管理规定》编制。

其格式必须按广东省广州市（或广州市自来水有限公司）有关规定执行，并填写于质监部门统一印制的表格上。

若供货商未按上述的时间和要求提交竣工图和竣工资料，则工程师有权指派他人完成，其发生的额外费用，将从应支付给供货商的进度款中扣除。

三、 技术条款

3.1 设备性能要求

3.1.1 方案概述

3.1.1.1. 系统构成

本工程现状的生产过程监控系统按集中管理、分散控制的原则设计。系统采用三层结构，即由管理层、控制层、设备层三个层次构成。

管理层为现状的监控服务器、操作员站等设备；

控制层为现场控制主站、控制从站、远程 IO 站、成套设备控制系统。

设备层由现场仪表、阀门电动执行机构、变频器、现场设备控制箱等系统构成。

新建自控系统应能无缝接入泵站现有自控系统。本工程新增的 PLC 控制系统必须能与泵站现有上位机系统相通讯并完全兼容，能与泵站现有的 PLC 控制系统使用以太网相通讯而中间不通过任何网桥设备或通讯卡设备。

(1)现场控制站

需要监控较多工艺工段（单体）或故障会影响其他多个工艺单体的正常运作的重要场合设置现场控制站。如控制主站、加药控制站。

(2)成套设备控制系统

由于成套设备本身的操作复杂性，以及成套装置内部

各设备的相互关联性，控制系统由设备配套供应，各成套控制系统 PLC 需选用与本工程各控制站 PLC 相同品牌的同系列产品，根据所处层次采用现场总线网络接入现场控制站或者采用工业以太网接入厂区自动控制系统网络。现场总线采用的通讯协议须为 Ethernet/IP、Modbus、Profibus-DP、Controlnet、DeviceNet 等通用开放型标准协议。

(3) 通讯网络

在现场控制级，现场控制站和远程 I/O、带现场总线接口的智能化仪表之间通过开放的现场总线相连。现场总线具有高确定性、高实时性、数字化、高扩展性的特点，适应现场级的实时数据传输，并可以简化现场设备之间的互环节省电缆工程量。同一类型的智能仪表采用相同类型总线接口。

3.1.1.2. 系统技术指标

系统技术指标

技术指标	规定数值
数据扫描周期	≤100ms
数据采集传输时间(状态改变至上位机显示)	≤500ms
控制命令传送时间(上位机操作至执行器动作)	≤1s

技术指标		规定数值
实时画面数据更新周期		$\leq 1s$
实时画面调用时间		$\leq 3s$
控制设备平均故障间隔时间 (MTBF)		$\geq 50000h$
计算机处理 器的平均负荷率	正常状态下 任意 30min 内	$< 10\%$
	突发任务时 10s 内	$< 60\%$
局域网的平 均负荷率	正常状态下 任意 30min 内	$< 10\%$
	突发任务时 10s 内	$< 30\%$
计算机内存	平均使用率	$< 50\%$
	高峰时段最 大使用率	$< 70\%$
数据和程序的存储空间		≥ 1.5 倍实际需求

3.1.1.3. 系统信号一览表

详见图纸。

信号列表中所有成套设备控制系统信号仅为参考且不少于所列信号，成套设备控制系统通过通讯总线所提供

泵站自控系统的信号应包括但不限于以下：

成套装置内各设备工况状态信号，各设备故障报警信号，各阀门工况状态信号，各阀门故障报警信号，各检测仪表测量值及报警信号，各系统参数设定值和反馈值（如加药量设定值等）以及控制信号、厂区所有 UPS 的信号，厂区气象相关参数。

供货商应根据自控系统的要求订购成套设备，再根据成套装置的设备组成和控制要求提供相关信号通讯地址表以及开放的便于读写的通讯接口软件，便于厂区自控系统通过通讯方式对成套装置进行读写控制。

3.1.2 可编程序控制器(PLC)

3.1.2.1 基本要求

PLC 作为主要系统控制设备，其选择应遵守这份技术要求中的所有相关要求，如： CPU、IO、电源、认证标准等，并本着技术先进、性能优越、安全可靠、完全开放的原则，保证用户在选型、设计、施工、运行、维护、升级等各个阶段上的成本控制。PLC 供货商具有较强的本地技术支持和服务能力，控制站的 I/O 模块须采用与 CPU 相同规格及安装尺寸，禁止使用更低端的 I/O 模块，CPU 与远程 IO 站之间采用 Ethernet/IP 以太网星形网络架构。电源、CPU、通讯模板分别配置在 2 个独立的机架中（每个机架使用专用的电源模块供电）。

单个（组）工艺设备配套 PLC 采用单机系统， I/O 模块须采用与 CPU 相匹配的同系列、同一档次的典型配置；

可编程序控制器(PLC)应选用模块化的分布式控制系统，且支持符合国际标准的 100M 工业以太网及开放现场总线协议。PLC 的选型应充分考虑其可靠性、先进性、可扩充性，应能满足中高控制性能的要求，能承受工业环境的严格要求。

作为主要控制设备， PLC 及 I/O 模块及功能扩展模块均要求和 CPU 为同一系列的产品，并在同行业、类似规模泵站有广泛应用。

作为现有泵站扩建工程，本工程新增的 PLC 控制系统必须能与泵站现有上位机系统相通讯并完全兼容，能与泵站现有的 PLC 控制系统使用以太网相通讯而中间不通过任何网桥设备或通讯卡设备。

Ⅰ 除控制单元所采用的小型 PLC 外，其余 PLC 系统均应包括电源、机架、CPU 模块、通讯模块、I/O 模块等实现控制要求所需的功能模块、附件和安装附件。

Ⅰ 除控制单元所采用的小型 PLC 外，控制系统 I/O 模块、通讯模块、特殊模块等必须与 CPU 模块为同一品牌、同档次、同一系列且同一尺寸规格的产品。

Ⅰ 除控制单元所采用的小型 PLC 外，PLC 及远程 IO 站应带有原厂防护涂层，具有防潮防腐能力。

Ⅰ 每个 PLC 站 IO 点数 (包括了 AI、AO 和 DI、DO) 应至少有实际使用量 20% 的备用点数空间。同样, 站内也需要留有至少 20% 的备用配线和连接端子。

Ⅰ 除控制单元所采用的小型 PLC 外, 在背板电源和用户端电源不断开的情况下, CPU、I/O 模块、通讯模块及可拆卸端子排等必须支持带电插拔。

Ⅰ 除控制单元所采用的小型 PLC 外, 系统机架为完全金属机架式设计, 保证良好的机械物理性能, I/O 插槽为滑轨式设计或者螺钉紧固方式, 并具备模块机械锁定装置, 模块的安装、拆卸无需螺丝刀等任何的特殊工具, 控制系统系统, 包括机架, 各种插槽式模块都符合完全的无风扇设计要求。

Ⅰ 控制系统要求高度的可靠性, 是免维护型的系统。CPU、I/O 模块、通讯模块、电源或小型 PLC 系统等在正常工况下平均无故障时间 (MTBF) 均不低于 60 万小时。

Ⅰ 控制系统整体的环境条件要求如下: 工作温度: 0 ~ 60℃; 相对湿度: 5 ~ 95% (无冷凝)

3.1.2.2 普通控制站 CPU 模块

Ⅰ CPU 模块要求为非一体化式的 PLC 控制器, 控制站间通过以太网进行通讯, CPU 采用高性能工业级别微处理器负责通讯任务和程序运行及逻辑运

行。

I IO 模块和 CPU 模块必须是同一品牌同一系列产品。

I CPU 内存不经扩展，具有不少于 4MB 可用户组态内存，且容量必须能满足本工程实际需要。

I PLC 响应时间（包括输入输出扫描处理时间和 CPU 运算时间） $\leq 300\text{ms}$ ，且 CPU 负荷 $\leq 50\%$ 。且系统在程序调用 18 次闭环 PID 控制及执行其他必要通讯处理的情况下，仍能满足上述要求。

I 最大 I/O 容量 \geq 控制站 PLC 本地及其远程 I/O 站所需 I/O 总量的 120%，且同时满足数字量输入/输出最大点数 ≥ 512 点，模拟量输入/输出最大点数 ≥ 128 点。

I 串口通讯：提供 RS232 和 RS485 至少各一个，串口支持控制器的监控以及组态，程序上下传。同时应该支持自由定义协议方式，允许用户在程序中自由定义串口的应用层协议以及相应波特率，奇偶校验码、数据位等串口设置。

I 支持以太网、Profibus-DP、Modbus、DeviceNet 等通信。

I 在背板电源和用户端电源不断开的情况下，CPU、I/O 模块、通讯模块及端子排等必须能够支持

带电插拔功能。

3.1.2.3 电源模块

符合 IEC 国际电气标准。

- Ⅰ 工作电压：100 ~ 240VAC 或 DC24V
- Ⅰ 频率范围：47 ~ 64Hz
- Ⅰ 工作温度：0 ~ 60℃

3.1.2.4 数字输入模块（DI）：

符合 IEC 国际电气标准。

- Ⅰ 输入点数：16 点或 32 点
- Ⅰ 工作电压：24VDC，允许电压范围：11.5 ~ 30VDC
- Ⅰ 输入保护：隔离功能
- Ⅰ 每个输入点都具有状态指示
- Ⅰ 连接方式：拆卸式端子排（块）
- Ⅰ 支持带电插拔
- Ⅰ 完全软件可配置
- Ⅰ 故障锁定功能
- Ⅰ 开路检测功能

3.1.2.5 数字输出模块（DO）：

- Ⅰ 输出点数：16 点或 32 点
- Ⅰ 额定工作电压：24VDC
- Ⅰ 输出保护：光电隔离，继电器输出，每个输入

点都具有状态指示

- 丨 每个输出点都具有状态指示
- 丨 连接方式：拆卸式端子排（块）
- 丨 支持带电插拔
- 丨 点级的故障报告和现场级的诊断检测
- 丨 故障锁定功能
- 丨 完全软件可配置

3.1.2.6 模拟输入模块（AI）：

- 丨 输入点数：4 点/8 点/12 点/16 点
- 丨 输入范围： $\pm 5 \sim 10\text{V}$ ， $0 \sim 5\text{V}$ ， $0 \sim 10\text{V}$ ， $1 \sim 5\text{V}$ ， $0 \sim 20\text{mA}$ ， $\pm 4 \sim 20\text{mA}$ ，热电阻
- 丨 分辨率： ≥ 15 位
- 丨 每个输入点都具有状态指示
- 丨 连接方式：拆卸式端子排（块）
- 丨 支持带电插拔
- 丨 点级的故障报告和现场级的诊断检测
- 丨 故障锁定功能；
- 丨 完全软件可配置；
- 丨 开路检测功能；
- 丨 输入过载保护功能；
- 丨 共模抑制比：100db；
- 丨 常模抑制比：80db；

3.1.2.7 模拟输出模块（AO）：

- ┆ 输出点数：4 点/8 点
- ┆ 输出范围：1 ~ 5V，0 ~ 10V，4 ~ 20 mA
- ┆ 分辨率：≥15 位（含符号位）
- ┆ 每个输出点都具有状态指示
- ┆ 连接方式：拆卸式端子排（块）
- ┆ 支持带电插拔
- ┆ 点级的故障报告和现场级的诊断检测
- ┆ 数据时标功能
- ┆ 故障锁定功能
- ┆ 完全软件可配置

3.1.2.8 以太网通讯模块

以太网接口模块提供不少于 2 个 10BASET/100BASETX（RJ45）接口，并通过内置交换机连接到模块。支持 TCP/IP。要求满足全双工/半双工；交叉线/直通线自适应。可通过标准 MAC 地址直接通过以太网接口为模块指定临时 IP 地址。以太网通讯系统最大负荷不应超过 20%。

所有设备控制系统(包括甲方所采购成套工艺设备附带控制系统)应能无缝接入泵站现有控制网，系统必须能与泵站现有的上位机系统相通讯并完全兼容，能与泵站现有的 PLC 系统使用以太网相通讯而中间不通过任何第三方

网桥设备或通讯卡设备。

3.1.2.9 串口通讯模块

串口通讯设备可采用 PLC 通讯模块或第三方串口通讯设备实现，能支持不少于 3 个串口同时进行通讯，并支持 MODBUS 和 RS485 自定义协议，以满足和第三方产品通讯的要求。串口通讯系统最大负荷不应超过 40%，且不应能影响上述各种类型控制站的实时性要求。

3.1.2.10 触摸屏

为了便于现场操作，在被控现场配置可编程图形触摸式终端，为方便统一管理与应用，技术指标不低于如下要求：

- Ⅰ 采用 32 位 RISC 芯片；
- Ⅰ 背光形式：LED 背光；
- Ⅰ 屏幕工作形式：电容式；
- Ⅰ 显示器件：有源阵列 TFT 彩色液晶屏；
- Ⅰ 有效显示区域：15 英寸、12.1 英寸；
- Ⅰ 显示分辨率：分别 2k、1024×768 像素或以上；
- Ⅰ 亮度调节：16 级(可通过触摸面板或软件进行调节)；
- Ⅰ 背光灯寿命：50000 小时以上(在 25℃的环境下连续工作，亮度下降至原来的 50%)；
- Ⅰ 容量：不小于 32MB 闪存且应满足本工程实际需

要；每页画面变量限制数量应能满足本工程实际需要；

- Ⅰ 工作温度：0 ~ 50℃；
- Ⅰ 接口类型：10/100M 以太网接口、串口；
- Ⅰ 电源电压范围：24VDC。

3.1.3 服务器

服务器采用部件级冗余的容错服务器，服务器可靠性设计达到 99.999% 以上，电源、CPU、内存、I/O 控制组件均采用冗余配置；服务器完全采用硬件容错方式，冗余部件在同一时钟周期做同样的工作，不需要使用任何软件和编写脚本程序，就能够在发生故障时进行切换，切换时间在毫秒级；当出现硬件故障时，服务器具备自动故障自我检测、隔离和恢复功能。同时服务器可配置成自动报警，当服务器出现故障，能自动向管理人员报警，并可进行远程维护和管理；服务器硬盘，包括操作系统、应用软件和静态数据等均采用镜像（支持 RAID 0/1/1+0/5/6）方式保护；同时服务器还具有内存动态数据的镜像保护，保证实时数据的安全性。服务器具有可拓展性，能够根据使用需求堆内存和硬盘容量进行扩展；能够满足未来 5 年业务发展和系统冗余。

机架式双模硬件冗余容错服务器(4U)每个模块配置：单路十核心 IntelXeon 银牌 4210 处理器 2.20GHz；UPI 速

度 9.6GT/s；最大内存带宽 76.8GB/s；64GB DDR4 2400MhzECC 内存并可扩展；Lockstep 同步总线；8 个 12GBSAS 硬盘接口；1 个 600GSAS 15K 系统盘和 1 个 2.4TBSAS10K 数据盘，集成双口千兆以太网口；2 个半高尺寸 PCIe3*8:1 个 VTM 带外管理口；

整机还包含如下配置：4 个 USB2.0 冗余和 4 个 USB3.0 非冗余；1 个 DVD-R/W；1 个 VGA 接口；2 个 1200W 冗余电源；面板及上架轨道；

3.1.4 现场总线

PLC 系统应能通过同品牌或第三方通讯模块实现与采用 Ethernet/IP、MODBUS、PROFIBUS-DP、DeviceNet 等现场总线协议接口的终端设备、成套设备控制单元进行无缝通讯及监控,实时性应满足系统性能指标要求。

现场总线，可以采用铜缆和光缆作为传输介质，当总线节点间距离超过 100 米时，采用光缆作为传输介质。如果传输的两个节点处于不同的建筑物内,须使用光缆传输，以达到防雷和抗干扰的目的。供货商应根据《自控系统拓扑图》中所示拓扑结构根据实际情况配置中继器、终端电阻、光端机等网络附件。

供货商应按甲方所采购的总线仪表、智能电气设备、电能监测仪、变频器、数字计量泵、成套工艺设备附带控制系统等实际的现场总线通信接口（凡是带有现场总线接

口的设备均应通过总线接入自控系统)配置足够的、相匹配的通讯模块、驱动软件等而不应要求增加工程量和费用。现场总线最大通信负荷不应超过 40%，单通道实际连接节点数不应超过最大允许节点数的 40%。

设备通讯调试完成后，需提交现场总线通讯配置表，提供如：接入 PLC，接入 PLC 端口号，通讯参数（波特率，校验位，停止位），通讯仪表设置站点号等，便于以后检修维护。

3.1.5 通讯处理器

对于没有设置 PLC 系统的现场站，应用通讯处理器作为电表等支持 Modbus 协议的采集器并将数据转为工业以太网协议进入厂级监控系统。为了确保通讯的兼容和可靠稳定性，通讯处理器支持 4 个或更多的串口，必须支持 MODBUS 和自定义协议，以满足和第三方产品通讯的要求。

3.1.6 工业以太网交换机

1.生产监控用交换机

1) 符合 GB/T30094、二层、网管型、配置 24 个 10/100M/1000M 网口 4 个 SFP 千兆光口；

2) 支持 VLAN、PVLAN、端口聚合、端口流控、端口限速、广播风暴抑制、QoS；

3) 支持冗余环 DT-Ring，单个环形网络小于 50 节点

的情况下，网络恢复时间不超过 50ms；支持 RSTP；

4) 支持 IGMP snooping、静态组播；

5) 支持 SP,WRR 队列调度；

6) 支持 Console,Telnet,WEB 管理、802.1AB、SNMP V1/V2c、端口镜像、RMON、LLDP、Link-check、FTP 软件升级、多种告警、SNTP server/client；

7) 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；

8) DIN 卡轨式安装；

9) 电源：AC220V 或 DC24V,冗余配置；

10) 平均故障间隔时间（MTBF） $\geq 300000h$ 。

3.1.7 不间断电源

本工程采用模块化冗余型不间断电源，支持双路电源输入。容量为 10KVA 及以上不间断电源采用三进三出型产品；容量为 6KVA 及以下不间断电源采用单进单出型产品。本技术要求或施工图纸中所列不间断电源容量仅未暂定值，承包商应按所有实际采购相关仪表、控制设备到货产品用户手册或安装使用指南中的功耗数据，累计后确定不间断电源的最终容量，且负荷率不应高于 75%。提供旁路退出 UPS 功能。

1.三进三出不间断电源

- 1) 双变换纯在线式，带隔离变压器输出工频机,;
- 2) 输入功率因数 > 0.96 (加滤波器或 12 脉冲整流器) ;
- 3) 具有 UPS、EPS、ECO 节能模式整机效率 > 0.98 ;
- 4) 充电模式: 先恒流后恒压, 带温度补偿充电和自动均浮充转换;
- 5) 额定功率: 额定容量 $\times 0.8$;
- 6) 输出电压稳定度: $\pm 1\%$ (稳态负载), $\pm 5\%$ (负载波动) ;
- 7) 输出频率稳定度: $50\text{Hz} < \pm 0.5\%$ (不同步时) ;
- 8) 波峰因数 $> 3 : 1$;
- 9) 输出波形失真度: 正弦波, 线性负载 $< 3\%$; 非线性负载 $< 5\%$
- 10) 动态特性: 瞬变电压 $< \pm 5\%$ (由 0 到 100% 跃变), 瞬间恢复时间 $< 10\text{ms}$;
- 11) 不平衡负载电压: $< \pm 5\%$;
- 12) 过载保护: 120% 正常工作 125% 60 分钟 ; 150% 10 分钟; 200% 1s;
- 13) 旁路切换时间: $< 0\text{ms}$ (静态开关零切换) ;
- 14) 输入保护: 电压、频率超限; 错相、缺相;
- 15) 输出保护: 过流、短路、功因过低;
- 16) 电池保护: 过充保护、过放保护;

- 17) 温度保护：环境过温保护、逆变器过温保护；
- 18) 硬件故障保护：辅助电源异常、断路器跳闸、熔断器断开及功率器件过流过压保护；
- 19) 具有语音报警功能；
- 20) 蓄电池：免维护铅酸蓄电池，与主机同一品牌并提供泰尔认证及检测报告；**备电时间：120min**；
- 21) 通讯接口：RS232 、 modbus RS485 、可选干接点接口、 SNMP 卡（网络远程监控）；
- 22) 带有背光大屏幕中文彩色液晶显示屏，人机界面友好，可显示如下内容：单路交流进线三相电源电压、充电电压、充电电流、电池组电压、电池组充放电电流、单个充电模块电压、单个充电模块电流、逆变器输出电压、频率等；
- 23) 智能电池充电：根据用户的电池配置自动调整电池的充电参数，并会根据供电环境对电池进行均充浮充转换、温度补偿充电，放电管理。延长电池的使用寿命，减少管理员的负担。

3.1.8 工业网关

- 1)600Mbps 网络层吞吐量，最大并发连接数 10 万。
- 2)内网主机：6GE（含 1 个管理口），2 个接口卡扩展插槽，1 个串口，2 个 USB 口，1 块液晶屏，4T 硬盘。
- 3)外网主机：6GE（含 1 个 HA 口），2 个接口卡扩展

插槽，1 个串口，2 个 USB 口，1 块液晶屏，4T 硬盘。

4)2U 机架式机箱，冗余电源，可扩展支持数据采集、转发模块（单独收费）。

3.1.9 PLC 编程

支持符合标准 IEC 61131-3 的梯形图 (LD) 语言，指令表 IL，功能块图(FBD)语言以及 32 位 C 语言编程。所有这些编程语言可在同一项目中一起使用。

除主程序外，用户可创建的多个子程序，子程序支持时间，I/O,模块等中断调用方式，同一个子程序可由多个中断调用，支持自定义参数程序块和自定义功能块。子程序和参数子程序以及自定义功能块允许嵌套调用。

程序编写过程可根据定义的标签进行（即符号变量编程），也可按照编程控制器实际物理地址编程，不允许混合编程。以提高控制程序的可读性，真正实现可移植的编程。程序提供符号变量调试表，可进行变量定义、修改、类型定义和可编程控制器物理地址关联设置、修改等。符号变量表可以 csv 文件形式导入导出，而且符号表可直接被上位机。

供货商应对程序、变量进行中文注释，使发包人对程序的阅读和理解非常容易，注释也必须可以通过在线的方式向控制器 CPU 的下载，也可通过在线的方式从控制器 CPU 上载。

在容量允许的情况下，可使用控制器内存和闪存存储任何形式的计算机文档，以方便保存工程信息。如果 PLC 模块是有插入式（包括外置式的和内置式的）存储单元的，那么这些存储模块必须是工业级别的产品，以提高 PLC 系统的稳定性和可靠性。

软件除完成 PLC 模块组态，程序编制外，同时集成以太网，Profibus-DP,Modbus 等网络的组态工具，并可将网络组态下传到相应控制器中。PLC 的编程、修改、编译、调试、远程设置 PLC 状态、查阅状态等均可在在线的网络组态下在中控室远程完成。

所有变量都能够设定超限（上、下限）的报警或报警条件，以及能够报警（包括能够设定允许报警和禁止报警），所有报警信息由 PLC 进行逻辑判断，SCADA 系统只负责显示、设置、确认，不参与逻辑判断。

3.1.10 调试诊断

可在线通过程序观察数据变化，并可以强制或者更改变量当前值。

可自由创建按变量名称索引的变量在线观察表，并可以强制或者更改变量当前值。

可自由创建按实际物理地址称索引的变量在线观察表，并可以强制或者更改变量当前值。

可同时观察至少 16 个变量的在线实时趋势图

系统提供 CPU 和 I/O 故障表，针对系统位/字、I/O 模块、扫描周期的诊断。这些诊断无需任何附加的编程工作，即可在故障中自动为事件生成带时标的信息，对于 I/O 故障，指示出故障具体的机架，槽位号。如果是远程 I/O，除指出网络模块的机架，槽位号外，还要指示出网络，节点以及远程机架的机架和槽位号。同时，在 PLC 及其上位机编程的层面上，必须能将这些故障、诊断信息反映给上位机和中控室电脑。

系统提供系统故障诊断点，可应用于程序满足用户对故障动态处理的需要。

3.1.11 自控系统功能及监控程序编制开发要求

3.1.11.1 概述

自控监控程序的编制应根据本工程自控系统功能要求进行，供货商应负责涵盖功能需求分析、大纲整理编制、程序开发、程序调试以及操作人员培训全过程工作。应包括但不限于以下内容：

- Ⅰ 各站各模块的排列位置和类型的硬件组态；
- Ⅰ 定义系统网络连接方式和各站地址的网络组态；
- Ⅰ 新增现场控制站 PLC、HMI、操作员站的程序的编制；
- Ⅰ 中央监控计算机监控组态软件画面、报警、报表的编制组态生成；

- I 定义操作员站监控程序的操作员站组态;
- I 与厂区各成套设备控制系统通讯接口控制程序的编制、网络接口软件编制。
- I 配合业主开展运维 BIM 的 3D 组态工作

3.1.11.2 SCADA 系统软件功能要求

SCADA 系统软件应具备以下（但不限于）模块：实时数据库系统模块、GIS 模块、设备故障诊断模块、三维可视化监控模块、移动终端监控模块、web 发布模块、日程调度管理模块、数据接口模块等。

系统开发、运维模块：开发和维护环境应该由统一的集成应用开发程序组成，它应该能够管理数据平台应用程序的开发和测试的所有方面。

实时数据库模块：SCADA 系统选用性能优异的实时数据库模块，优先考虑数据库与监控系统为同一厂家出品的实时数据库。

GIS 模块：提供的监控模块具备 GIS 接入功能。

三维可视化模块：提供一套完善的可实现实时三维监控的三维可视化监控模块，支持 BIM 模型融合，支持 VR/AR。

Web 发布及移动终端监控：提供移动终端监控功能和 PC 端 web 监控功能，并可同时在 IOS、安卓、PC 系统下运行。

设备故障诊断模块：可根据设定的诊断方案实施对系统重要设备进行跟踪检查，并发出设备故障预警。

日程调度管理模块：可实现根据设定进程进行排班安排，时间表动态触发事件功能。

数据接口模块：可实现各种数据源数据转换功能，如实时库到 SQL, SQL 到实时库, OPC 到实时库, OPC 到 SQL 等数据转换及检索。

I SCADA 系统软件架构

- Ø 系统具备资产建模功能，且符合 ISA-95 资产管理规范，实现数据的合理化有序化管理。
- Ø SCADA 系统软件分别支持 C/S 与 B/S 方式浏览数据，并且可在纯 B/S 环境下进行开发；
- Ø SCADA 软件可实现远程部署。可进行多人协同作业，快速完成工程开发与部署；
- Ø SCADA 系统软件支持 App 原生用及 HTML5 页面技术，同时可在 iOS、Android、WP 主流移动设备上数据进行浏览；
- Ø SCADA 系统软件底层为高度模块化设计，支持界面展现、数据管理、报警管理等功能可选、按模块实施；
- Ø SCADA 系统软件为原生 64 位用架构，可充分发挥 64 位操作系统及服务器的价值，保障系统资源充分

使用；

Ø SCADA 系统软件具备多用集成架构，除过程数据外，支持视频、地理信息、管理数据、IT/Web 信息集成；

Ø SCADA 系统软件架构基于 SOA，全面支持 OPC UA 架构、移动、跨平台用等

Ø SCADA 系统系统软件支持从采集、存储到客户端的全冗余架构部署，所有应用服务器均可以实现完全的互为冗余架构。具备灾难性数据恢复能力；

I SCADA 系统软件性能参数

Ø SCADA 系统软件每秒采集点数 ≥ 75000 ，且具备升级到 200000 点的能力；

Ø SCADA 系统软件采集模块具备标准的 OPC-UA 组件，增强与第三方系统通讯的安全性与时性。

Ø SCADA 系统软件数据存储使用实时历史数据库，具备每秒超过 20 万次的企业级实时数据事件处理能力，可以实现 10 年以上历史数据的归档和查询；

Ø 实时数据库达到峰值 300,000 点/秒，持续 150,000/秒的数据更新速率；

Ø SCADA 系统提供的实时数据库系统软件具备智能数据压缩技术，历史数据压缩存储，压缩率不应低于 50 倍，可实现毫秒级分辨率的历史数据查询；

Ø SCADA 系统提供的实时数据库系统软件具备无损压缩、旋转门压缩、死区压缩等多种压缩方式和压缩比可调的方式进行灵活选择和配置；

Ø SCADA 系统应能够提供每个区域级别下每个严重级别(严重、高、中、低)的汇总报警总数。

Ø SCADA 系统应能对系统资源情况(CPU 利用率、内存等)进行报警。

Ø SCADA 报警系统应能每秒处理 2000 条消息，每秒 10,000 条报警，持续 10 秒，报警记录的备份或恢复应不需要 SQL 知识。

Ø SCADA 系统软件基于 WCF 技术，能够完成系统软件内部 .Net 到 .Net 间的通信，安全而又快速，计算结果即可自动、同步在展示页面更新显示，延迟不超过 3 秒

Ø SCADA 系统软件进行数据计算处理，每秒达到数以千记的计算事件，对于来自多数据源的无限事件序列提供近乎零延时的连续处理，能够满足系统计算及时性和高效性的要求；

I SCADA 系统软件基本功能

Ø sCADA 系统软件支持矢量化的实时三维可视化功能，可对大型三维场景系统实现 360 度无死角的全息化监控；

- Ø SCADA 系统软件可对三维画面能提供信息量更丰富的全景监控场景,支持实施数据驱动的三维动画,支持旋转,缩放,漫游,定位、动态着色等,并直接集成现场实时生产、安全、设备信息。
- Ø SCADA 系统软件支持 OGC、WMSGIS 接口,可以和 ESRI 地图、谷歌地图、Bing 地图 GIS 直接集成,具备 GIS 与 SCADA 集成部署功能;
- Ø SCADA 系统软件可导入 IFC 式的模型文件进行导入功能;
- Ø SCADA 可导入/嵌入 PDF, Excel, Word 等格式文档
- Ø SCADA 系统画面可直接监视 PLC 程序的运行
- Ø SCADA 系统软件支持二维码、OCR、条形码和 NFC 条码技术,并且可实现基于用户 GPS 位置的设备实时数据加载;
- Ø SCADA 系统软件可对图形对象进行全矢量设计、响应式布局,适多种屏幕尺寸且无失真现象;
- Ø SCADA 系统软件具备单点登录的功能,单点登录支持 Azure Active Directory,避免用户在多个系统中反复进行登录;
- Ø SCADA 系统软件支持拖拽式绑定数据源与界面组件功能,进行自由化布局设计,尽量减少用户的开

发工作量；

Ø SCADA 系统提供的实时库支持 SQL 查询接口功能；

Ø SCADA 系统软件具备资产建模功能，且符合 ISA-95 资产管理规范的数据管理和分组方式，实现数据的合理化有序化管理；

Ø SCADA 系统软件具备基于小时、日、月、季度、年度的日历事件管理调度功能，可自定义日常控制和类似假期的事件响；

Ø SCADA 系统软件提供源数据的质量戳、时间戳识别技术，对不正常数据会自动告知用户；

Ø SCADA 系统软件提供脚本编程环境，支持最新版 .net framework，具有充分的数据计算和处理能力。

Ø SCADA 系统软件兼容 BIM 技术的模型管理，支持 BIM 模型融合。BIM 模型是个完善的信息模型，能够对建筑工程设施实体与功能特性进行全阶段的数字化表达。SCADA 系统软件应能结合 BIM 的模型数据，通过 BIM 或者 IFC 格式无缝导入到 SCADA 系统的三维开发环境中进行进一步的开发。该项功能大大加快系统开发的速度和准确性，并且全面地保留了设计阶段空间维度信息和各个专业的设计信息，更直观的了解建筑内部设备的安装、部署信息；

Ø SCADA 系统软件通过 NT 事件日志诊断及追踪数据，进行系统操作责任化、事故追忆数据化；

Ø SCADA 系统支持多屏显示，超大屏幕，支持画布布局，显示内容可自适应；

Ø SCADA 系统画面支持 Winform, WPF, Html 5 widget 格式的控件/组件；

Ⅰ SCADA 系统软件可拓展性

Ⅰ SCADA 系统软件支持 OPC 标准，包括 OPC(DA,UA) 和 OPC.NET；

Ⅰ SCADA 系统软件支持 ONVIF 协议，可以直接接入视频监控系统，实现系统软件与视频等的双向报警联动。

Ⅰ SCADA 系统软件提供 OPC、ODBC、BACnet、SNMP、OLEDB、Webservice、REST 等成熟的对外数据接口组件，供其他系统直接调用；

Ⅰ SCADA 系统软件支持集成各种关系数据库功能，如 Microsoft SQL 2005/2008/2012、MYSQL、Oracle 等，进行多数据源轻松归档

Ⅰ SCADA 系统软件支持用户创建自定义数据扩展接口和插件，支持以 Winform, WPF, HTML5 Widget 等技术开发自定义插件，支持以 C#等通用高级语言进行 OT 和 IT 接口开发。

3.1.11.3 编制开发基本要求

I 应满足厂区各工艺段自动逻辑控制、关键工艺段闭环控制。包括但不限于：

- (1) 泵房泵组实现一步化开停机控制，
- (2) 为减少压力波动的泵房泵组自动加减机控制
- (3) 投加系统实现闭环自动投加控制
- (4) 厂自用水系统实现恒压控制

I 自动控制的控制精确度和实现时间应满足工艺需求，提高运行稳定性和安全性，具体要求如下：

- (1) 恒液位控制误差绝对值 $\leq 0.05\text{m}$ ，实现时间 $\leq 5\text{min}$ ；
- (2) 恒压力控制误差绝对值 $\leq 0.02\text{MPa}$ ，实现时间 $\leq 3\text{min}$ ；
- (3) 恒流量控制误差绝对值 $\leq 5\%$ ，实现时间 $\leq 5\text{min}$ ；
- (4) 自动投加控制目标值与实际值（余氯，浊度）误差绝对值 $\leq 0.05\text{mg/L}$ ，实现时间小于一个过程周期。
- (5) 对于定时自动启停控制，一步化启停控制，成功率不小于 99%。

I 人机界面方案须得到发包人认可，全中文人机界面。

I 应采用高级语言编写（设备不支持高级语言编程的除外），程序编写需满足国家相关软件编写标准，

应有简单易懂的中文注释，并应是开放的，不得在程序中设置任何加密程序，便于日后管理人员修改编辑。

- Ⅰ 所有编制的最终投入营运使用的软件程序需提供恢复光盘一套，便于日后管理人员进行程序修复。

3.1.11.4 自控系统功能基本要求

本工程自动化系统应可实现如下基本功能，但不限于这些功能，并能根据业主要求相应增加：

- Ⅰ 数据采集：采集各个生产过程的工艺参数、电气设备运行状态和电气参数、各生产区域配电间等的环境参数（温湿度，烟感、水浸报警等）等信息。数据采集须具备三种机制：周期性采集、逢变则报、外部事件触发采集。

- Ⅰ 生产过程监视功能：通过监控管理计算机动态（有动态的实时参数值）显示全厂平面图、全厂总工艺流程图、局部工艺流程（剖面）图、供电系统图，以及工艺参数、电气参数、电气设备（如机泵）运行状态、各种预置参数、事故报警显示的各种数据图表。运行状态为动画显示，并按照国家标准定义状态颜色，全厂总工艺流程图能够根据全厂仪表安装位置对应的工艺流程位置，实时显示全厂仪表的所有数据（包括瞬时值及累计值（若有的话）），全厂平面图能够以简

单图案动画显示全厂设备状态（并在下面的控制功能注明全厂平面图所显示的设备具备弹出操作站窗口功能）。全部网络包括现场总线的厂区总网络监视图（包括列出 IP 地址、现场总线地址）：各个 PLC 站状态、监控计算机状态、数据服务器状态、工业以太网状态、各种现场总线控制器状态等，并将以上网络监视故障报警（包括故障代码及解释）加入事故报警显示及图表、报表，全厂 UPS（包括安防 UPS）的状态信号等。

I 主要设备实时视频监控数据接入(如：送水泵机组、投加泵等)，与实时监控数据同屏显示；

I 配置 PLC 通信缓冲区，把 PLC 监控的设备的状态（开关量和模拟量）以及启停等动作指令全部纳入，并且为 SCADA 系统以及厂内的人工智能的控制指令区分不同的通信缓冲区。

I 控制功能：操作员通过操作站可用键盘或鼠标对有关设备进行手动操作（如接入控制系统的闸门的启/闭操作）。控制系统对工艺过程和控制设备按运行程序要求自动进行控制与调节，各个自动运行程序的工艺参数、控制参数可以在线设定。操作站包括但不限于：远程手动按钮、全自动按钮、设备状态（包括运行/停止/故障等显示灯及设备对应用户预设参数的实际运行反馈值）、必要的用户预设参数输入。

■ 操作记录功能：记录各账号在控制系统上的操作，形成操作日志，便于故障原因分析等。

■ 报警功能：系统对生产状况实时数据进行监控和分析以对设备及工艺过程中发生故障时发出警报，显示故障点和故障状态，按照报警等级做出相应反应，记录故障信息。提供的报警日志可以记录事件，信息和报警。并且可以根据要求对相应内容进行归档，触发相应动作等。

■ 生产数据管理及报表功能：根据采集到的信息，建立实时信息数据库，保存工艺参数、电气参数、电气设备运行数据、控制数据、报警数据、故障数据。自动生成历史数据库，并对各类工艺参数做出趋势曲线（历史数据）。完成数据传送和报表打印。供调度员分析比较，以便找出泵站的最佳运行规律，为生产管理、事故分析、工艺控制寻优、改进管理方法、保证出水水质、提高经济效益等提供可靠的依据。报表格式及内容必须合乎业主或相关管理部门要求标准。数据库及报表包括但不限于以下统计功能：以可自定义数据采集周期的日、月、年数据，并统计日、月、年数据的最大值、最小值、平均值、合计值。为应对数据库数据容量的不断增加，实时数据库和历史数据库需有数据梳理机制。数据库存储采用横向存储方式。

Ⅰ 自诊断功能：控制系统应有一套完整的自诊断功能，可以在运行中自动地诊断出系统的任何一个部件是否出现故障，并且在监控软件中及时、准确地反映出故障状态、故障时间、故障地点、及相关信息。系统发生故障后，I/O 的状态应返回到系统根据工艺要求预设的状态上。

Ⅰ 安全操作功能：提供的用户管理器允许设置用户权限。针对不同的操作者设置相应的加密等级，记录操作员及操作信息。

3.1.11.5 设备控制方式

泵站设备控制分五层实现，即运行管理调度层、中央控制层、主控 PLC 自动控制层、现场软手动（HMI）控制层和就地手动控制层。控制等级由高到低依次为：就地手动控制层、现场软手动（HMI）控制层、主控 PLC 自动控制层、中央控制层、运行管理调度层。对应主要设备控制模式分为三种：就地控制方式（其中现场软手动（HMI）控制层在自动控制方式中现场人机界面上实现）、远程控制方式、停机。

上述的各种运行状态，均要求 PLC 进行监测，并将其状态在中控室电脑中显示出来。

主要成套供货设备转换开关分为三档：远程/就地/停机；单套设备转换开关分为二档：就地/远程控制。

（1）运行管理调度层

运行管理调度层即通过泵站运行管理决策系统软件（厂内部署的人工智能算法平台，项目外另行建设）中预设的运行控制模式，根据中央监控层操作人员给定的运行参数进行计算。所产生控制结果向主控 PLC 分发指令，实现全厂智慧化生产（自控系统需实现相应 PLC 通信缓冲区配置工作，具体要求见自控系统功能基本要求）。

（2）中央控制层

中央控制层即中央控制站计算机控制方式，位于中控室。泵站处于自动运行时，中央控制级应能监视泵站所有设备和工艺参数并采集和储存数据。

当设备位于远程自控方式时，操作人员可以直接在中控室对这些设备进行控制或对运行参数进行修改。系统具备自定义场景化运行模式功能，可一键切换至相应运行模式，如：无人值守模式、节能降耗模式、专家模式等。

当设备位于就地自动控制方式时，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。

（3）主控 PLC 自动控制层

主控 PLC 自动控制层即现场控制站 PLC 控制方式，设备的运行完全由 PLC 根据各仪表、设备测量参数以及设

定的运行参数来自自动控制设备的运行。

当泵站在自动控制方式运行时，现场控制站 PLC 可以自动地对它所负责的工艺区域进行控制。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。

当泵站处于运行调度级自动控制方式运行时，现场控制站 PLC 可以无缝切换至根据运行管理决策系统发出的控制指令，对它所负责的工艺区域进行控制。

当泵站设备位于手动控制方式时，主控 PLC 自动控制层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。

（4）现场软手动（HMI）控制层

如果现场控制站设有就地人机界面（HMI）如：触摸屏、现场操作站等，或成套设备控制系统装设有就地人机界面。操作人员可通过现场人机界面（HMI）输入控制指令或修改运行参数，进行现场软手动操作，运行数据送中央控制站。就地手动控制级控制方式常用来现场应急集中操作或设备的调试和检修。

（5）就地手动控制层

就地手动控制级即通过就地电控（箱）柜上的现场按钮控制方式。

3.1.11.6 中央控制室计算机监控功能要求

下述中央监控计算机功能要求需在在二次设计之前与发包人方协调，由发包人方最终决定包括整个监控系统的形式、格式、内容、功能、颜色画面等各方面内容，以确定系统功能、画面等的具体细节。

(1) 实时运行画面显示

本系统能够显示整个泵站的画面，也包括泵站的部分细节画面。动态图形及实时数据显示可根据用户需要，利用其图形工具，对工艺图、动态曲线、历史趋势图、棒图及表格进行动态或静态显示。

这些图像包括但不限于以下内容：全厂总体画面显示、全厂网络监视图、各工艺单体显示、配电系统画面显示、报警显示、趋势图、报表等。

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。

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。

(2) 趋势图的显示

自控系统在生产过程中所采集的所有模拟量信号均可以自动生成实时、历史变化曲线。这些曲线包括但不限于原水、出水流量、加药量、过程水的 PH、温度、余氯、浊度、水池或药剂储池液位、药剂投加量、加药间氯气气体浓度、粉尘浓度等等。低压进线柜电流主要水泵运行电流、鼓风机、提升泵以及污泥泵运行三相电流等变化曲线，可直观反应全厂状态，便于操作管理人员的工作。所有曲线满足管理部门要求。

(3) 报警处理和事故处理

报警是现场工艺条件或设备发生故障而引起的。报警来源于由 PLC 提供的“硬件”信号（如低液位开关引起的跳闸信号）或由 PLC 计算得出的信号（如开泵有指令而无流量）。报警信号在 PLC 中储存，由中央控制站工作站计算机周期性读出。报警信号分等级处理，并按优先等级触发中断处理程序进行事故处理。

所有的报警信息，均需要将其代表的中文意思和报警变量的内部名称同时清晰、明白地表达出来。具备独立的报警界面，能够方便直观显示全厂报警位置及级别，能够直接链接到相应的故障点界面，并显示相应的处理指引。

报警信号被收集在中控室计算机表格内并周期性读

出。

中控室操作人员通过以下方式得知它们的状态：

报警状态显示、报警目录、报警打印。

这些信息以可见和可听的方式提醒操作人员，如某一监控回路出现故障，系统中相应监控画面中的回路部分会变色和闪烁，并伴有音响和报警信息提示操作员注意，同时将报警信息存储及打印输出。系统具有不同的信息类型和信息等级，以帮助操作人员能以最快的速度确认最重要的报警信息。

依据设备类别的不同，报警提醒方式及处理方式各部相同，设备分类如下：

针对所有的设备：对所有的操作、指令、信息反馈等，要进行一些逻辑判断，并因此作出一些应有的、保护性的报警。例如：提升泵液位过低，自动停止提升泵的运行，并且发出报警；开启一个阀门，最长的时间只需要 30 秒，但是实际上 60 秒仍没有“开到位”的信号反馈回来，系统应因此而再发指令停止该动作，并且在监控画面发出报警参数。如此类推，等等。

- Ⅰ 特别重要设备：各类工艺水泵、加药装置等；
- Ⅰ 重要设备：格栅、搅拌机以及参与工艺控制的且无热备用的设备
- Ⅰ 一般设备：各类阀门等。

当特别重要及重要设备发生故障报警时，需在上位机画面上跳出报警提示并伴随醒目的声光报警。一般设备发生故障报警时，上位机画面上跳出报警提示。

（4） 生产报表的打印

可根据用户要求，将各种信息以多种可选格式周期性打印(如日报，月报，年报，设备运行记录等)或随机性打印输出。根据建设单位管理需要，定制各类数据报表，以便分析管理，提高数据处理能力，降低运行费用。报表包括但不限于各类时段生产报表、电耗报表、水质报表、水泵及鼓风机运行参数报表、管线清淤、检查、厂站管理报表等。

- Ⅰ 整个报表模块分为固定格式报表及自由格式报表。
- Ⅰ 应支持报表导出及导入功能。
- Ⅰ 报表系统需采用市场通用模板进行配置，能让业主技术员熟悉报表的创建、维护、报表数据的存储机制等工作。
- Ⅰ 报表能实现数据标签的管理功能，能增加或删除，并将数据标签同步存储于实时数据库中。
- Ⅰ 报表的趋势曲线功能，能同时多个标签进行对比，能自定义对某个标签进行时间伸缩。
- Ⅰ 报表查询功能中，能自定义查询标签且能同时查

询最多 3 个标签，能自定义时间，自定义最大值、最小值、平均值、最新值等，查询周期有月、天、小时、分钟等，能自定义符合某一范围的数值。

I 报表功能、格式、内容以业主或相关管理部门实际需求为准。

（5）日志功能

监控系统具有日志功能。对每天操作人员的交接班记录和各种操作进行日志登记工作，以便将来进行事故或故障的分析。

（6）管理和维护功能

采用分级操作与维护的工作方式。所有人员进入系统操作必须首先进行登录，登录包括用户名称和口令，系统根据登录人的级别开放相应的功能；对于一般操作员只能进行简单的、系统正常情况下的操作；而对于系统的维护则应由系统管理员来完成。

（7）权限设置

对运行程序进行权限设置，可分为四级：1 级，参观人权限，无法进行参数设置。2 级，中控运行人员权限可进行运行参数的设置和系统恢复。3 级，工程师权限，具有部分开发权限 如更改通道、组态画面修改，允许用户上传与下载。4 级最高权限，允许用户对运行程序进行修改，不同级别使用不同用户名及密码进行保护，

以确保程序的安全。

（8）系统数据备份的功能

由于系统的数据库是以日、月、年的方式分类存储的，就为数据备份提供了很大的方便。系统可以通过对数据库处理，将数据打包，以月、年为单位，将数据造成压缩包保存，以方便用户使用光盘等存储方式另外保存。

数据库应具有实时备份功能，一份数据同时存储于多个数据库中，若其中一个数据库无法读写数据，能自动切换到其它数据库。

关键数据采用在线和离线方式进行日常的备份，设置不同的备份策略，至少保留三个全备版本。

数据备份满足公司信息部关于备份内容、周期、介质等要求。

3.1.12 系统防雷装置

为了确保在系统的可靠运行，供货商应考虑整个系统的防雷保护，防雷验收工作。严格按照《GB50057-2010 建筑物防雷设计规范》以及《GB50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范》中对防雷、屏蔽、接地和等电位连接的要求，作好在线检测仪表以及自控系统的防雷以及建筑物内各电气设备的等电位连接。

供货商在防雷器件的选择上，应着重考虑浪涌保护器（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，供货商必须对装有信号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。对于安装在户外的雷电保护装置，供货商应提供相应的安装保护箱。所有防雷器件应采用同一厂家产品，并确保达到参数配套。

各设备的模拟量输入输出信号线、金属介质通讯总线以及电源线若是从 LPZ0 区进入 LPZ1 区的，必须加装浪涌保护器（SPD）。

浪涌保护器（SPD）能抑制出现在电力网络或信号通路中的暂态浪涌电压和泄放暂态浪涌电压能量，保障计算机、PLC 控制站及其它主要设备免受过电压的干扰和侵害，使用电设备安全正常地运行。

系统内模拟量输入输出信号线、金属介质通讯总线以及电源线若是跨越不同的防雷保护区时，必须加装浪涌保护器（SPD）。具体包括但不限于以下内容：

I 当各 PLC 现场控制站、远程 IO 站以及仪表设备的供电电源线路由 LPZ0 区进入 LPZ1 区时，各 PLC 现场控制站、远程 IO 站以及仪表设备的电源进线端均需装设浪涌保护器（SPD）。

I 当各 PLC 现场控制站、远程 IO 站以及仪表设备

的金属介质通讯总线由 LPZO 区进入 LPZ1 区时，应在在各通讯总线两端设备前，即在 PLC 进线端，以及各仪表设备、变频器设备出线端均装设浪涌保护器（SPD）。

I 当模拟量输入输出信号线由 LPZO 区进入 LPZ1 区时，应在信号线两端设备前，即在 PLC 进线端，以及各仪表设备、变频器设备出线端均装设浪涌保护器（SPD）。

供货商在防雷器件的选择上，应着重考虑浪涌保护器（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，供货商必须对装有信号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。对于安装在户外的雷电保护装置，供货商应提供相应的安装保护箱或将 SPD 与现场仪表一同安装在仪表保护箱内。

投标时需出具原产地证明文件及厂家项目授权文件，厂家必须提供五年质量保证服务，同时中标厂家必须出具由厂家开具的供货证明函。所有防雷器件应采用同一厂家产品，并确保达到参数配套。

浪涌保护器（SPD）具体技术参数如下：

(1) 应在中控室、各 PLC 子站电源进线端和现场各 I/O 控制站电源进线端安装电源第二级防雷器(或组合), 以保设备的供电安全。保护参数应符合如下要求:

- ┆ 雷电冲击电流 $I_{imp}(10/350\mu s)$: 10KA
- ┆ 额定工作电压 U_n : 应与系统相匹配;
- ┆ 标称放电电流 I_{sn} : 20KA(8/20 μs);
- ┆ 电压保护级别 U_p : $\leq 1.5kV@20KA$;
- ┆ 响应时间 T_a : $\leq 25ns$;
- ┆ 应具备动态热脱扣功能;
- ┆ 应具备机械式视窗告警功能;
- ┆ 采用 35mm 导轨安装方式。

(2) 应在现场仪表供电电源进线端安装电源第三级防雷器(或组合), 以保现场仪表的供电安全。保护参数应符合如下要求:

- ┆ 额定工作电压 U_n : 应与系统相匹配;
- ┆ 标称放电电流 I_n : 2.5KA(8/20 μs);
- ┆ 最大放电电流 I_{max} : 7KA(8/20 μs);
- ┆ 电压保护级别 U_p : $\leq 1.0kV$;
- ┆ 响应时间 T_a : $\leq 25ns$;
- ┆ 采用 35mm 导轨安装方式;
- ┆ 带工作状态指示灯。

(3) 对从 LPZO 区进入 LPZ1 区的总线信号浪涌保护

器（SPD）的保护参数应符合如下要求：

- Ⅰ 额定工作电压 U_n ：应与系统相匹配；
- Ⅰ 雷电冲击电流 I_{imp} ：2KA(10/350 μ s)；
- Ⅰ 标称放电电流 I_n ：20KA(8/20 μ s) ；
- Ⅰ 通频带 fG：0 ~ 100MHz；
- Ⅰ 响应时间：≤1ns；
- Ⅰ 底座应具备旁路电路，拔插保护模块时信号不被中断；
- Ⅰ 采用 35mm 导轨安装方式；

(4) 对从 LPZO 区进入 LPZ1 区的模拟量（4 ~ 20mA）

信号浪涌保护器（SPD）的保护参数应符合如下要求：

- Ⅰ 额定工作电压 U_n ：24VDC；
- Ⅰ 雷电冲击电流 I_{imp} ：2KA(10/350 μ s)；
- Ⅰ 标称放电电流 I_n ：10KA(8/20 μ s) ；
- Ⅰ 响应时间：≤1ns；
- Ⅰ 底座应具备旁路电路，拔插保护模块时信号不被中断；
- Ⅰ 采用 35mm 导轨安装方式；

(5) 对从 LPZO 区进入 LPZ1 区的以太网浪涌保护器

（SPD）的保护参数应符合如下要求：

- Ⅰ 标称放电电流 I_n ：7.5kA(8/20 μ s) ；
- Ⅰ 脉冲峰值电流 I_{imp} ：1.5KA(10/350 μ s) ；

- Ⅰ 线线之间电压保护水平小于等于 12V;
- Ⅰ 最大持续工作电压 U_{max} :AC: 4.2V, DC: 6.2V;
- Ⅰ 传输频率: 100MHz;
- Ⅰ 插入损耗: 5@100MHz;
- Ⅰ 接口类型: RJ45;
- Ⅰ 采用 35mm 导轨安装方式。

3.1.13 在线低量程浊度检测仪

1.应标时生产厂家须提供用于在线低量程浊度检测仪生产标定的国家法定计量单位出具的检定或校准证书。同时, 应提供由生产厂家标定设备标定的在招标范围内的一台样表的标定记录, 以证明对“技术参数要求”第 4 点的响应。

2.本次招标的设备、原材料选用必须是崭新的, 并满足技术要求, 不得有任何损伤或缺陷。本技术要求的各项技术指标中出现负偏离, 将视作不满足技术要求, 作废标处理。

3.环境条件

在线式低量程浊度仪应能在下述条件下长期连续稳定工作:

环境温度: $-5-50^{\circ}\text{C}$;

相对湿度: 5~95% (无冷凝);

海拔高度: $<200\text{m}$ 。

4.本次招标设备，必须采用崭新并满足技术要求的原材料，不得有任何损伤或缺陷。

5.供方应根据工况条件对设备采取必要、有效的防腐、抗震措施。

6.工作条件及安装形式

测量介质：水；

介质温度：0-45℃；

介质工作压力：≤0.3MPa；

安装形式：采用采样管线将水样引入分析仪。

7.技术参数

（1）测量方法：散射光法，传感器具去气泡等功能；

（2）光源：白光 LED 灯（波长 400~600nm）

（3）测量范围：0.01-100NTU；

（4）测量精度：在温度 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 时，≤读数的 $\pm 2\%$ 或 $\pm 0.015\text{NTU}$ 取较大者 (0-10NTU)；≤读数的 $\pm 5\%$ (10-40NTU)；≤读数的 $\pm 10\%$ (40-100NTU)；

（5）重复性：≤读数的 $\pm 1\%$ 或 $\pm 0.002\text{NTU}$ 取较大者；

（6）分辨率：0.0001NTU；检出限值：≤0.0005NTU；

（7）稳定性：≤满量程的 $\pm 5\%/1$ 个月；

（8）比对试验误差：标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值≤1NTU 时，比对误差应≤ $\pm 0.1\text{NTU}$ ；标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值>1NTU 时，比对

误差应 $<10\%$;

(9) 信号平均(过滤)时间: 6-90s;

(10) 变送器输入: 双通道传感器输入;

(11) 变送器信号输出: 2路 4-20mA, 最大阻抗不低于 500 欧姆; 3 组 SPDT 报警继电器 5A 接点; 同时具备 RS485 通信信号输出和模拟信号输出;

(12) 变送器记录输出: 2路 0(4)-20mA, 最大阻抗不低于 500 欧姆; 2 组 SPDT 报警继电器 5A 接点;

(13) 变送器界面: 微机控制 LCD 显示测量结果; 菜单控制; 文字英语、汉语; 带温度显示;

(14) 变送器电源: $220\text{VAC} \pm 10\%$, $50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$;

(15) 传感器电缆: 专用电缆, 电缆标配长度 3 米, 有特殊要求的详见设备清单;

(16) 可靠性: $\text{MTBF} \geq 1$ 万小时。此条款作为项目验收条款。此条款为 5%质保金支付条款之一。

8. 配套附件

(1) 设备安装由厂家负责派技术人员到使用单位安装调试, 配套提供传感器电缆、电缆密封连接附件、安装支架等附件;

(2) 配套提供仪表铭牌。铭牌字体清晰, 注字内容包括但不限于: 量程、出厂编号、准确度等级、输出信号、仪表型号、生产厂家等。

9.RS485 通信接口

(1) 信号发生器：空载时输出电压的大小为 $0V \sim +3.3V$ 。即使在差分输出连接了 54Ω 负载的条件下，发送器仍可保证输出电压大于 $1.5V$ 。可以承受 $-7.0V \sim +12.0V$ 共模范围内的任何短路情况，保护 RS485 芯片不受到损坏。

(2) 接收器：输入灵敏度可低至 $\pm 200mV$ ，接收器的输入电阻大于 $12k\Omega$ 。

(3) 数据传输速率不低于 $10000bps$ ，符合《TIA/EIA-485-A》标准规范。

(4) 通讯线 A 与 B 可以长期短路不影响电池消耗，不影响设备正常工作，不损毁设备。

(5) 通讯线采用三线模式（通讯通道 A、B 与 GND 地线），以保证接入设备可以共地接线。

(6) RS485 模块不需要第三方供电，并自身提供电源，同时保证低功耗。

(7) 供方可根据需方需求对 RS485 通讯接口的通信口、通信站址等配置信息进行修改。波特率可设置为 $2400bps$ 。

(8) RS485 通讯接口采用 modbus rtu 通讯协议，供方需协助需方将在线低量程浊度检测仪数据接入数据后台。

(9) 供方提供的在线低量程浊度检测仪能通过 RS485 通讯接口提供以下信息：出厂编号、浊度值、异常报警（如电磁干扰，短路等）等，且通讯数据必须与现场数据保持一致。

(10) 供方提供的在线低量程浊度检测仪应通过 RS485 端口上传故障代码至远传设备。

3.1.14 超声波液位计

1.本次招标设备，必须采用崭新并满足技术要求的原材料，不得有任何损伤或缺陷。

2.供货商应根据工况条件对设备采取必要、有效的防腐及抗震措施。

3.工作条件及安装形式

测量介质：自来水、污泥、NaOH、活性炭溶液、PAC(聚合氯化铝)、NaClO、

PAM（聚丙烯酰胺）、高锰酸钾溶液；

工作压力：常压；

安装形式：采用螺纹连接的挑臂支架安装或法兰安装。

4.技术参数

类型：一体式；

1)一体式超声波液位计

温度补偿：内置；

回波处理：声智能；

测量范围：0~6 米、0~8 米、0~10 米、0~12 米详见设备清单；

测量精度：≤测量范围的 ±0.25%(空气中)；

重复性：≤设定量程的 ±0.2%；

线性度：≤设定量程的 ±0.2%；

响应时间：≤5s；

盲区范围：≤0.3 米(量程 0~6 米时)、≤0.35 米(量程 0~8 米、0~10 米时)、≤0.6 米(量程 0~12 米时)；

波束角：≤12° (量程 0~6 米及 0~8 米、0~10 米时)、≤6° (量程 0~12 米时)；

稳定性：≤设定量程的 ±0.3%/3 年；

可靠性：MTBF ≥ 2 万小时；

连接：螺纹接头,法兰适配器(可选)；

防护等级：IP65(或更优)；

输出信号：4~20mA； RS485 通讯信号；

电源：24VDC 两线制；

2)分体式超声波液位计

a.传感器

温度补偿：内置；

回波处理：声智能；

测量范围：0~6 米、0~12 米、0.3~20 米详见设备清单；

测量误差： $\leq \pm 2\text{mm} + \text{测量范围的} \pm 0.25\%$ (空气中)；

分辨率： $\leq 1\text{mm}$

响应时间： $\leq 5\text{s}$ ；

盲区范围： ≤ 0.3 米(量程 0~6 米时)、 ≤ 0.35 米(量程 0~8 米、0~10 米时)、 ≤ 0.6 米(量程 0~12 米、0.3~20 米时)；

波束角： $\leq 12^\circ$ (量程 0~6 米及 0~8 米、0~10 米时)、 $\leq 6^\circ$ (量程 0~12 米、0.3~20 米时)，带温度补偿功能；

稳定性： \leq 设定量程的 $\pm 0.3\%/3$ 年；

可靠性： MTBF ≥ 2 万小时；

连接： 螺纹接头，传感器电缆 10 米，法兰适配器(可选)；

防护等级： IP68；

电源： $24\text{VDC} \pm 10\%$ 变送器供电；

b. 变送器

具有 LCD 显示，数字显示清晰、直观，单位准确；

变送器： 分体型，立柱式安装， $\geq \text{IP65}$ ，精度： $\leq \pm 0.25\%\text{F.S.}$ ， $220\text{VAC} \pm 10\%$ 供电，背光 LCD 显示，4-20mA 液位值输出，带 RS485，3 组继电器无源接点输出实现报警或联动控制，带工业现场总线接口；

防护等级： IP65(或更优)；

电源： $220\text{VAC} \pm 10\%$ ；

5.主要部件材质

传感器、变送器：ETFE 或 PVDF 或 PP 等耐酸碱材质；

6.配套附件

配套提供安装支架等附件。

配套提供仪表铭牌。铭牌字体清晰，注字内容包括但不限于：量程、出厂编号、精度等级、输出信号、仪表型号、生产厂家等。

3.1.15 电磁流量计

1、投标时必须提供有效的政府部门出具的型式批准证书(至少包含 DN150、DN200、DN300 规格)。

2、本次招标的设备、原材料选用必须是崭新的，并满足技术要求，不得有任何损伤或缺陷。铸件应组织均匀，无夹渣、砂眼、积瘤等缺陷。焊接结构设计合理，所用焊条、焊丝、焊剂应与原材料相适应，焊缝不得有裂纹、气孔等缺陷。所有连接部位必须保证足够的强度和刚度。所有机加工表面的加工精度及配合公差应达到相应的设计规范要求。

3、供货商供应的电磁流量计适用的管道公称直径范围为 DN150mm-DN2800mm，采用管段法兰式安装方式。流量计结构由传感器、转换器、信号电缆、励磁电缆等组成，电缆标配长度为 100 米，电缆长度可根据现场实际情况调整。

4、电磁流量计测量精度 $\leq \pm 0.5\%$ ，重复性 $\leq 0.2\%$ ，可连续测量流量，流速测量范围 0m/s-12.00m/s。

5、电磁流量计管段最高承受压力为 1.6MPa。

6、电磁流量计的防护等级，传感器防护等级为 IP68，转换器防护等级不低于 IP65，并可在 $5^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 的温度和 $\leq 100\%$ 的湿度下正常工作，对地面震动、电磁干扰等外界干扰因素具有较强的抗干扰能力。

7、电源统一采用 AC220V，电磁流量计转换器采用外接 DC24V 电源供电，并具有电源隔离器设计以及其他防雷保护装置考虑，可以有效避免雷击损坏或信号干扰。

8、电磁流量计可实现正反向测量，可显示正反向瞬时和累计流量，以及时间、日期、报警代码，RS485 输出。

9、电磁流量计计量位数不得低于 8 位，且小数位最低可显示到小数点后 3 位。需方可对电磁流量计的主界面常态显示内容进行定制，主界面应可显示下列数据：正向累计流量、正向瞬时流量、反向累计流量、反向瞬时流量、出厂编号（表码）、流量计口径等。其中，主界面常时显示正向累计流量和正向瞬时流量，其余数据可作为二级菜单或三级菜单隐藏，检修人员日常工作需要时再通过操作执行调用显示。当有异常时，在主界面持续显示报警提示。

10、电磁流量计须具有报警功能（空管报警、数据更改报警）。报警内容和以及相应代码可在主界面上显示。

11、流量计相关部件的材质要求

11.1 传感器壳体：碳钢（防腐处理）

11.2 转换器外壳：铸铝或其他轻质防腐材料

11.3 流量计所用衬里及电极可根据需方对流量计的应用场景进行定制：

衬里材质：氯丁橡胶（NEOP）

电极材料：不锈钢（0cr18N12iCMo2Ti、SS316L）

电极形式：刮刀式

11.4 传感器接地器件：不锈钢接地环

12、RS485 通信接口

12.1 信号发生器：空载时输出电压的大小为 $0V \sim +3.3V$ 。即使在差分输出连接了 54Ω 负载的条件下，发送器仍可保证输出电压大于 $1.5V$ 。可以承受 $-7.0V \sim +12.0V$ 共模范围内的任何短路情况，保护 RS485 芯片不受到损坏。

12.2 接收器：输入灵敏度可低至 $\pm 200mV$ ，接收器的输入电阻大于 $12k\Omega$ 。

12.3 数据传输速率不低于 $10000bps$ ，符合《TIA/EIA-485-A》标准规范。

12.4 通讯线 A 与 B 可以长期短路不影响电池消耗，不影响设备正常工作，不损毁设备。

12.5 通讯线采用三线模式（通讯通道 A、B 与 GND

地线），以保证接入设备可以共地接线。

12.6 RS485 模块不需要第三方供电，并自身提供电源。

12.7 供货商可根据需方需求对 RS485 通讯接口的通信口、通信站址等配置信息进行修改。波特率可设置为 2400bps。

12.8 RS485 通讯接口采用 modbus rtu 通讯协议，供货商需协助需方将流量计数据接入数据后台。

12.9 供货商提供的电磁流量计能通过 RS485 通讯接口提供以下信息：出厂编号、正向累计流量、反向累计流量、正向瞬时流量、反向瞬时流量、异常报警（如电磁干扰，短路等）等，且通讯数据必须与现场数据保持一致。

12.10 供货商提供的电磁流量计应通过 RS485 端口上传故障代码至远传设备。

13、防盗、防破解功能

13.1 供货商提供的设备必须具有严密的外观设计，保证设备不能被拆解，并做好铅封等可以显示被拆解破坏的标识。

13.2 供货商应保证设备所测量和存储的数据不能被破解修改；供货商不得将对设备进行调试的后台密码告知任何人员（包括买方人员）。

14、本次招标的设备、原材料选用必须是崭新的，并满足技术要求，不得有任何损伤或缺陷。铸件应组织均匀，

无夹渣、砂眼、积瘤等缺陷。焊接结构设计合理，所用焊条、焊丝、焊剂应与原材料相适应，焊缝不得有裂纹、气孔等缺陷。所有连接部位必须保证足够的强度和刚度。所有机加工表面的加工精度及配合公差应达到相应的设计规范要求。

3.1.16 压力变送器

1.投标时必须提供有效的第三方检测机构出具的型式批准证书。

2.本次招标的设备、原材料选用必须是崭新的，并满足技术要求，不得有任何损伤或缺陷。铸件应组织均匀，无夹渣、砂眼、积瘤等缺陷。焊接结构设计合理，所用焊条、焊丝、焊剂应与原材料相适应，焊缝不得有裂纹、气孔等缺陷。所有连接部位必须保证足够的强度和刚度。所有机加工表面的加工精度及配合公差应达到相应的设计规范要求。

3.供货商供应的压力变送器采用螺纹连接的悬挂支架安装。压力变送器由测量元件、一体式变送器、配套安装附件（配套管接头、取压管、不锈钢根部阀、不锈钢取压管接头等安装附件）等组成。压力变送器为测量元件、变送器一体式结构，一体式变送器带现场显示。

4.压力变送器的测量参数如下：

1)测量范围：0-1.6MPa(G)；

- 2)测量精度： $\leq 0.5\%$;
- 3)重复性： \leq 设定量程的 $\pm 0.5\%$;
- 4)线性度： \leq 设定量程的 $\pm 0.5\%$;
- 5)分辨率： $\leq 0.1\text{kPa}$;
- 6)检出限： $\leq 0.1\text{kPa}$;
- 7)响应时间： $\leq 1\text{s}$;
- 8)过载极限： \geq 设定量程的 3 倍;
- 9)稳定性： \leq 设定量程的 $\pm 0.3\%/3$ 年;
- 10)可靠性： $\text{MTBF} \geq 2$ 万小时;
- 11)环境温度： $(-10-+60)^\circ\text{C}$;
- 12)相对湿度： $0 \sim 90\%$ (无冷凝);

5.压力变送器的防护等级，变送器防护等级为 IP68，并可在 $5^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ 的温度和 $\leq 100\%$ 的湿度下正常工作，对地面震动、电磁干扰等外界干扰因素具有较强的抗干扰能力。

6.压力变送器采用外接 DC24V 电源供电，并具有电源隔离器设计以及其他防雷保护装置考虑，可以有效避免雷击损坏或信号干扰。

7.压力变送器可输出时间、日期、报警代码，4~20mA 输出。

8.压力变送器计量位数不得低于 5 位，且小数位最低可显示到小数点后 3 位。需方可对压力变送器的主界面常

态显示内容进行定制，主界面应可显示下列数据：压力值、出厂编号（表码）等。其中，主界面常时显示压力值，其余数据可作为二级菜单或三级菜单隐藏，检修人员日常工作需要时再通过操作执行调用显示。当有异常时，在主界面持续显示报警提示。

9.压力变送器须具有报警功能（故障报警、数据更改报警）。报警内容和以及相应代码可在主界面上显示。

10.压力变送器所用变送器及电极可根据需方对变送器的应用场景进行定制：

3.1.17 在线游离氯分析仪（电极法）

1、应标时生产厂家须提供用于在线游离氯分析仪（电极法）生产标定的国家法定计量单位出具的检定或校准证书。同时，应提供由生产厂家标定设备标定的在招标范围内的一台样表的标定记录，以证明对“技术参数要求”第4点的响应。

2、本次招标的设备、原材料选用必须是崭新的，并满足技术要求，不得有任何损伤或缺陷。

3、供方供应的在线游离氯分析仪（电极法）采用裸电极系统测定。在线游离氯分析仪（电极法）采用管道插入组件在自来水管上安装或在流通池上安装。具有独立可换的三电极结构。在线游离氯分析仪（电极法）由传感器、信号电缆、变送器等组成，信号电缆标配长度为3米，信

号电缆长度可根据现场实际情况调整。

4、在线游离氯分析仪（电极法）的整机结构为单通道游离氯测量；使用传感器 Pt 1000 测量样品水温，用于氯的温度和 pH 补偿，可以利用传感器监测正确的样品水流量，带无水流自动报警功能。

5、在线游离氯分析仪（电极法）的测量参数如下：

- 1) 测量范围：0-5 mg/l;
- 2) 精度：0.05mg/L 或满量程的 $\pm 1\%$ ，两者中取小值；
- 3) 灵敏度：0.01mg/L 或满量程 $\pm 2\%$ ，两者中取小值；
- 4) 测量介质电导率：>250uS/cm 至 100uS/cm；
- 5) 环境温度：0 - 45 ° C (32 - 113° F)；
- 6) 可靠性：平均无故障连续运行时间（MTBF） \geq 2160h

6、在线游离氯分析仪（电极法）的变送器具有现场触摸屏操作功能；具有背光 LCD 显示功能，具有中文操作菜单，数字显示清晰、直观，单位准确。

7、在线游离氯分析仪（电极法）的防护等级，传感器防护等级为 IP68，转换器防护等级不低于 IP65，并可在 5℃ ~ 55℃ 的温度和 $\leq 100\%$ 的湿度下正常工作，对地面震动、电磁干扰等外界干扰因素具有较强的抗干扰能力。

8、在线游离氯分析仪（电极法）采用外接 AC220V 电源供电，并具有电源隔离器设计以及其他防雷保护装置

考虑，可以有效避免雷击损坏或信号干扰。

9、在线游离氯分析仪（电极法）可显示游离氯值，以及时间、日期、报警代码，RS485 输出。

10、在线游离氯分析仪（电极法）计量位数不得低于 5 位，且小数位最低可显示到小数点后 3 位。需方可对在线游离氯分析仪（电极法）的主界面常态显示内容进行定制，主界面应可显示下列数据：游离氯值、出厂编号（表码）等。其中，主界面常时显示游离氯值，其余数据可作为二级菜单或三级菜单隐藏，检修人员日常工作需要时再通过操作执行调用显示。当有异常时，在主界面持续显示报警提示。

11、在线游离氯分析仪（电极法）须具有报警功能（故障报警、数据更改报警）。报警内容和以及相应代码可在主界面上显示。

12、在线游离氯分析仪（电极法）相关部件的材质要求

传感器壳体：碳钢（防腐处理）

在线游离氯分析仪（电极法）所用衬里及电极可根据需方对在线游离氯分析仪（电极法）的应用场景进行定制：

电极材料：不锈钢（0cr18N12iCMo2Ti、SS316L）

电极形式：刮刀式

传感器接地器件：不锈钢接地环

13、在线游离氯分析仪信号输出：同时具备 RS485 通信信号输出和 4-20mA 模拟信号输出；

14、RS485 通信接口

1)信号发生器：空载时输出电压的大小为 0V ~ +3.3V。即使在差分输出连接了 54Ω负载的条件下，发送器仍可保证输出电压大于 1.5V。可以承受-7.0V ~ +12.0V 共模范围内的任何短路情况，保护 RS485 芯片不受到损坏。

2)接收器：输入灵敏度可低至 $\pm 200\text{mV}$ ，接收器的输入电阻大于 12kΩ。

3)数据传输速率不低于 10000bps，符合《TIA/EIA-485-A》标准规范。

4)通讯线 A 与 B 可以长期短路不影响电池消耗，不影响设备正常工作，不损毁设备。

5)通讯线采用三线模式(通讯通道 A、B 与 GND 地线)，以保证接入设备可以共地接线。

6)RS485 模块不需要第三方供电，并自身提供电源，同时保证低功耗。

7)供方可根据需方需求对 RS485 通讯接口的通信口、通信站址等配置信息进行修改。波特率可设置为 2400bps。

8)RS485 通讯接口采用 modbus rtu 通讯协议，供方需协助需方将在线游离氯分析仪（电极法）数据接入数据后台。

9)供方提供的在线游离氯分析仪（电极法）能通过RS485 通讯接口提供以下信息：出厂编号、游离氯值、异常报警（如电磁干扰，短路等）等，且通讯数据必须与现场数据保持一致。

10)供方提供的在线游离氯分析仪（电极法）应通过RS485 端口上传故障代码至远传设备。

15、防盗、防破解功能

1)供方提供的设备必须具有严密的外观设计，保证设备不能被拆解,并做好铅封等可以显示被拆解破坏的标识。

2)供方应保证设备所测量和存储的数据不能被破解修改；供方不得将对设备进行调试的后台密码告知任何人员（包括买方人员）。

16、本次招标的设备、原材料选用必须是崭新的，并满足技术要求，不得有任何损伤或缺陷。铸件应组织均匀，无夹渣、砂眼、积瘤等缺陷。焊接结构设计合理，所用焊条、焊丝、焊剂应与原材料相适应，焊缝不得有裂纹、气孔等缺陷。所有连接部位必须保证足够的强度和刚度。所有机加工表面的加工精度及配合公差应达到相应的设计规范要求。

3.1.18 工业级温湿度变送器

1、工业级温度湿度变送器应为制造商制造的全新产品，整机无污染，无侵权行为、在中国境内可依常规安全

合法使用，符合中华人民共和国国家安全质量标准、环保标准或行业标准。适用于水厂的室内环境的温湿度测量。

2、本次招标的设备、原材料选用必须是崭新的，并满足技术要求，不得有任何损伤或缺陷。铸件应组织均匀，无夹渣、砂眼、积瘤等缺陷。焊接结构设计合理，所用焊条、焊丝、焊剂应与原材料相适应，焊缝不得有裂纹、气孔等缺陷。所有连接部位必须保证足够的强度和刚度。所有机加工表面的加工精度及配合公差应达到相应的设计规范要求。

3、测量介质：空气；工作压力：常压；安装形式：挂墙壁装。

4、工作温度：变送器，带显示-30 ~ +60 ℃，探头-40 ~ +80 ℃；

5、温度测量范围：-20 ~ +120 ℃；测量精度 $\leq 0.1\%$

6、湿度测量范围：0 ~ 100 %RH（相对湿度）；测量精度 $\leq 0.5\%$

7、响应时间： $\leq 15s$ 。

8、可靠性：MTBF ≥ 2 万小时；

9、工业级温度湿度变送器的防护等级不低于 IP65，并可在 0℃ ~ 55℃ 的温度和 $\leq 100\%$ 的湿度下正常工作，对地面震动、电磁干扰等外界干扰因素具有较强的抗干扰能力。

10、工业级温度湿度变送器转换器采用外接 DC24V 电源供电，并具有电源隔离器设计以及其他防雷保护装置考虑，可以有效避免雷击损坏或信号干扰。

11、变送器有现场操作功能；具有 LCD 显示，数字显示清晰、直观，单位准确；

12、信号输出：RS485 总线。

13、相关部件的材质要求：304 不锈钢材质外壳。

14、配套附件

配套提供安装支架等附件。配套提供仪表铭牌。铭牌字体清晰，注字内容包括但不限于：量程、出厂编号、精度等级、输出信号、仪表型号、生产厂家等；

3.1.19 信息设施系统

3.1.20.1 通讯接入系统

本系统用于对来自建筑内外的信息实施接收、存储、处理、交换、传输，实现便利、快捷、有效的服务目标，涉及语音电话、数字通信、多媒体业务。

3.1.20.2 信息网络系统

一. 系统设计

计算机网络系统为智能化设备接入等设备提供互联互通的基础网络。燕岭加压站 IP 地址遵循业主统一规划。

a) 设计一套信息网络系统，为智能化系统提供网络接入。

- b) 本系统采用三层星型网络结构，即核心层、汇聚层、接入层。设计实现万兆主干，千兆到末端。核心交换机与汇聚交换机通过光模块进行通讯。本工程各个信息网络均采用综合布线系统作为通信介质，本部分的具体内容详见综合布线系统。
- c) 汇聚层及接入层交换机采用支持 VLAN 协议的可堆叠的机架式交换机，核心交换机采用高速/宽带/大背板带宽的、支持 MPLS L3 VPN、OSPF 路由协议、具有容错结构与冗余措施的、机箱式交换机。
- d) 网络管理系统采用网络设备原厂配置的服务器软件，提供网络性能、网络故障、网络配置、网络安全等管理功能。
- e) 涉及一期原有安防网络需要改动（如重新划分 VLAN，修改原有设备 IP 等，每个网段至少预留 20% 的 IP 备用），属本合同承包人范围。

二.主要设备技术性能参考指标

1. 二层千兆交换机

- Ø 交换容量 $\geq 256\text{Gbps}$ ，包转发速率 $\geq 42\text{Mpps}$;
- Ø 配置 ≥ 24 个 100/1000M 电口；配置 ≥ 4 个千兆 SFP 口； 1 个百兆管理端口；

2. 三层万兆交换机

- Ø 交换容量 $\geq 512\text{Gbps}$ ，包转发速率 $\geq 126\text{Mpps}$;

Ø 配置 ≥ 24 个千兆 SFP 口；配置 ≥ 4 个万兆 SFP 口；

3. 不间断电源

不间断电源采用三进三出型产品。不间断电源负荷率不高于 75%。应提供旁路退出 UPS 功能。

a) 三进三出不间断电源

Ø 双变换纯在线式，带隔离变压器输出工频机；

Ø 输入功率因数 > 0.96 （加滤波器或 12 脉冲整流器）；

Ø 具有 UPS、EPS、ECO 节能模式整机效率 > 0.98 ；

Ø 充电模式：先恒流后恒压，带温度补偿充电和自动均浮充转换；

Ø 额定功率：额定容量 $\times 0.8$ ；

Ø 输出电压稳定度： $\pm 1\%$ （稳态负载）， $\pm 5\%$ （负载波动）；

Ø 输出频率稳定度： $50\text{Hz} < \pm 0.5\%$ （不同步时）；

Ø 波峰因数 $> 3 : 1$ ；

Ø 输出波形失真度：正弦波，线性负载 $< 3\%$ ；非线性负载 $< 5\%$ ；

Ø 动态特性：瞬变电压 $< \pm 5\%$ （由 0 到 100% 跃变），瞬间恢复时间 $< 10\text{ms}$ ；

Ø 不平衡负载电压： $< \pm 5\%$ ；

Ø 过载保护：120% 正常工作 125% 60 分钟；

150%10 分钟； 200% 1s；

- Ø 旁路切换时间： < 0ms（静态开关零切换）；
- Ø 输入保护：电压、频率超限；错相、缺相；
- Ø 输出保护：过流、短路、功因过低；
- Ø 电池保护：过充保护、过放保护；
- Ø 温度保护：环境过温保护、逆变器过温保护；
- Ø 硬件故障保护：辅助电源异常、断路器跳闸、熔断器断开及功率器件过流过压保护；
- Ø 具有语音报警功能；
- Ø 蓄电池：免维护铅酸蓄电池，与主机同一品牌并提供泰尔认证及检测报告；
- Ø 通讯接口：RS232 、 modbus RS485 、可选干接点接口、 SNMP 卡（网络远程监控）；
- Ø 带有背光大屏幕中文彩色液晶显示屏，人机界面友好，可显示如下内容：单路交流进线三相电源电压、充电电压、充电电流、电池组电压、电池组充放电电流、单个充电模块电压、单个充电模块电流、逆变器输出电压、频率等；
- Ø 智能电池充电：根据用户的电池配置自动调整电池的充电参数，并会根据供电环境对电池进行均充浮充转换、温度补偿充电，放电管理。延长电池的使用寿命，减少管理员的负担。

b) 单进单出不间断电源

- Ø 输入功率因数 > 0.9 (加滤波器) ;
- Ø 充电模式: 先恒流后恒压, 带温度补偿充电;
- Ø 输出电压稳定度: $\pm 1\%$ (稳态负载), $\pm 3\%$ (负载波动) ;
- Ø 过载保护: 115% 正常工作 125% 1 分钟 ; 150% 1s;
- Ø 其余要求同三进三出不间断电源。

c) 不间断电源备电时间要求

在主电源失效条件下, 安全技术防范系统各 UPS 的蓄电池组容量应能同时保证其供电范围内各子系统设备连续工作时长需求如下:

a. 视频监控系统的备用电源应满足至少 4 小时正常工作的需要;

b. 入侵报警系统备用电源应满足至少 24 小时正常工作的需要;

c. 公共广播系统的备用电源应满足至少 20 分钟正常工作的需要;

d. 控制室设备的备用电源应满足至少 4 小时正常工作的需要。

3.1.20 公共安全系统

3.1.21.1 视频监控系统

1. 本工程视频监控系统采用全网络构架, 系统由前端

IP 摄像机、传输网络、存储系统及后端管理平台（现有）等组成，实现对图像信号的看、录、控、管四大功能。

2.对于前端摄像机的选型，不同的环境选用不同性能的网络摄像机，如：高清技术、宽动态技术、低照度技术、智能分析技术等。

3.各区域选用 1080P 以上高清分辨率摄像机，对于主要出入口等重点部位采用 1080P 全高清存储。

4.设置视频录像机将所有新增摄像头的视频信号存储在录像机硬盘内。各路视频进行全天 24 小时录像，存储时间为 90 天。

5.系统可提供计划、本地手动和报警录像三种录像机制；支持多路视频同时回放；可随时在同一个视频窗口里对监控场景进行实时监控和录像回放切换；满足各种组合查询条件下（日期、时间、通道、楼层、区域等）的录像同步回放，录像导出为通用媒体文件。

6.监控中心可以调看所有区域的监控视频信号。在查看实时画面过程中可以随意将任意一路视频调用到指定的视频窗或者显示器中显示。支持多路图像同时处理和显示。当有报警发生（如门禁、防盗报警系统、摄像机被破坏等事件发生）时，相对应的网络摄像机图像会自动弹出到大屏幕上，由被动监控变主动监控。

7.系统实行控制权限分级管理，操作员对其操作权限

所对应范围内的设备进行操作和图像调用，管理员具有最高管理权限，可管理、调度所有摄像机、所有录像。如有需要，通过开放的接口，可实现与公安等相关部门实现联动报警。

8.本工程泵站和调度中心各自设置一套视频监控系统，泵站视频监控中心设置于中控室，调度中心的视频监控中心设置于安防控制室。

9.视频监控系统、入侵报警系统和出入口控制系统等各子系统之间应保持相互联动。

10.紧急报警装置应与公安机关报警系统联网。

3.1.21.2 门禁系统

3.1.21.1.1 系统设计

1. 本系统设计在厂区各工艺单体重要房间门及区域的通道门设置门禁系统。
2. 门禁采用 TCP/IP 网络接口，通过智能化网络进行通讯。管理中心设置于中控室和安防控制室，配置管理工作站，设置数据库。
3. 系统预留消防联动接口，当火灾信号发出后，由消防报警系统提供干接点信号与各控制器处，解除着火层及其上下层的门禁，自动打开相应防火分区的安全疏散通道上的电子门锁，以方便人员疏散。
4. 调度中心设置一套门禁系统，控制中心设置于安

防控制室；泵站设置一套门禁系统，控制中心设置于中控室；

3.1.21.1.2 主要设备技术性能参考指标

1. 四门/双门控制器

- Ø 采用 32 位处理器，支持异常自动复位；
- Ø 采用 TCP/IP 协议通讯，脱机可储存至少 1 千人以上，1 万条事件记录；
- Ø 读卡器接口应支持韦根(Wiegand)协议；
- Ø 支持多种开门方式：刷卡、密码、刷卡或密码、刷卡+密码、指纹、身份证、CPU 卡、面部识别、虹膜、掌形纹、手机等开门；
- Ø 支持远程开门、实时提取数据、实时监控功能、卡片挂失功能、灵活的时间及权限管理、紧急开关门、节假日功能；
- Ø 支持无效卡刷卡报警、门长时间未关报警、火警、非法强行开门报警、胁迫报警、智能联动报警、多卡开门报警、首卡开门功能、临时开门、定时开门、四门互锁功能、网络密码功能、IP 复位功能等；
- Ø 读卡器接口：4 个 Wiegand 读卡器输入。

2. 人脸识别一体机

- Ø 人脸+指纹生物识别技术,集成刷卡、密码键盘一体机

Ø DC12V 供电;

Ø 功能:人脸识别门禁机最佳面部识别距离:0.3m-1.5m, 支持照片及视频防假;人脸识别门禁机比对成功开门, 比对不成功告警; 支持人脸、刷卡、指纹、密码(指工号+密码)及其组合的认证方式; 人脸识别门禁后台支持黑、白名单及陌生人名单定义与联动告警。

Ø 人脸录入摄像机: 参数:200 万 USB 电视摄像机: 传感器类型:2.0 Mega Progressive Scan CMOS; 总像素:1920×1080; 最低照度:0.1Lux @(F1.2,AGC ON);镜头:6mm(2.1mm 可选);出线长度:2m(2.1mm 焦距设备出线为 4m);日夜转换模式:单彩; 调整角度:水平:0°;垂直:-10°~30°;旋转:0°; 视频帧率:1080p@25fps ; 1080p@30fps;信噪比:大于 62dB;视频输出:USB2.0; 音频输入:内置 MIC;音频输出:USB2.0; 自动白平衡; 带蜂鸣功能; 工作温度和湿度:-10°C~45°C ,湿度小于 90%(无凝结);电源供应:DC5V±15% (USB 接口); 功耗:2W MAX;

Ø 支持 windows 和安卓系统。支持远程固件升级

3. 电锁

Ø 双门不低于 280KG*2;

Ø 带门磁信号(动作距离<10mm, 感应时间≤0.1ms);

Ø 通过 UL 防火认证。

Ø 电锁应根据不同场合不同门的形式采取相应的类型，以达到美观、实用的效果。

4. 电动开门器

Ø 开门角度 $\geq 90^\circ$ ，0.2kW 动态，AC220V 供电，伺服控制

Ø 具备安全保护功能、开关门缓冲，消防、报警联动功能

Ø 开门保持时间 0-60 秒可调

Ø 开、关门速度可调

Ø 压门力可调

Ø 安全保护灵敏度可调

3.1.21.3 入侵报警系统

3.1.21.3.1 系统设计

1. 重要建筑物各出入口附近设置被动红外微波双鉴入侵探测器进行布防；厂区各净水构筑物周边设置主动红外光栅进行布防，探测器信号均接入相应单体的入侵报警主机。

2. 入侵报警主机通过以太网接口接入安防网，当系统探得有非法入侵时，中控室或正门卫的安防工作站上能显示围墙周界及各重要建构筑物的模拟平面图，并多媒体方式显示具体的入侵位置，并可人工或自动

调用相关位置网络摄像机画面及录像取证等。

3. 入侵报警主机与入侵探测器采用总线连接，各入侵报警主机间及与监控中心安防工作站则通过以太网进线通讯，在中控室实现实时监控。系统自成网络独立运行、并提供异地报警功能。

4. 系统具有报警、故障、被破坏、操作、防区在线/离线情况等信息的显示记录功能，记录信息包括事件发生时间、地点、性质等，记录信息不能更改。系统可手自动布防与撤防，按照时间在全部防区进行任意布撤防，布撤防状态有明显不同的显示。系统具有自检功能，无漏报、避免误报，系统报警响应时间 $\leq 2s$ 。系统断电时可保存以往的运行参数，再恢复供电后系统不需设置既能恢复原有工作状态。

3.1.21.3.2 主要设备技术性能参考指标

1. 防盗报警系统主机

- Ø 自带 32 个可编程基础四线制防区，3 个控制键盘；
- Ø 可扩展至 256 防区，可以使用无线或总线扩展；
- Ø 带双路二总线驱动器，支持 RS232、TCP/IP 等多种方式与报警管理工作站通讯；
- Ø 配置控制/显示键盘，该键盘支持两行 32 个可变字符显示，可为每一个防区编制描述符；
- Ø 1000 条事件记录，可通过遥控编程下载或直接从键

盘上查看；

- Ø 150 个 7 级用户密码；
- Ø 可设置出入及周边防区响铃警示；
- Ø 留守及快速布防时自动旁路内部失效防区；
- Ø 带管理软件实现上位机图形界面管理及与视频监控
控系统共享信息；
- Ø 自带备用电源,保证系统连续正常工作不小于 24 小
时。

2. 双防区扩展模块

- Ø 需要在每个报警前端安装相应的总线防区输入模
块，以便于主机识别不同地点的不同防区探测器；
- Ø 对常规探测器进行自学式编址，以连接到总线回路
中；
- Ø 支持八个回路；
- Ø 电流消耗：1mA。

3. 主动红外对射探测器

- Ø 双或三光束
- Ø 室外警戒距离不少于 100 米；
- Ø 4 通道调频；
- Ø 报警及防拆，常开/常闭信号输出；
- Ø 防护等级：IP65；
- Ø 带杆柱安装附件。

4. 红外光栅探测器

- Ø 不少于八光束，免同步线互射式；
- Ø 光束高度：1.8 米；
- Ø 室外警戒距离不少于 100 米；
- Ø 报警及防拆，常开/常闭信号输出；
- Ø DC24V 供电，RS485 通讯
- Ø 防护等级：IP65；
- Ø 带落地安装附件及基础。

5. 被动红外微波双鉴探测器

- Ø 壁装式；
- Ø 探测半径：12 米；
- Ø 视角：90 度；
- Ø 防宠物：35Kg；
- Ø 带安装附件。

6. 脉冲电子围栏主机

- ◆ 供电电源：交流 $220V \pm 10\%$ ，50HZ
- ◆ 输出电压：高压 5KV 到 8KV，低压 700 到 2000 伏。
- ◆ 最大能量：5J
- ◆ 脉冲间隔： $\geq 1.0s$
- ◆ 脉冲持续时间： $\leq 0.1s$
- ◆ 脉冲最大电量 $\leq 2.5mc$

- ◆ 脉冲电流峰值 $\leq 10\text{A}$
- ◆ 脉冲超过 300mA 的持续时间 $< 1.5\text{ms}$
- ◆ 后备电池: $12\text{V}4\text{AH}$
- ◆ 使用温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
- ◆ 电子围栏主机的功耗: 单防区 ≤ 10 瓦, 双防区 ≤ 15 瓦。
- ◆ 电子围栏主机外型尺寸: $320*220*120$
- ◆ 电子围栏主机重量: 3 公斤
- ◆ 电子围栏主机报警条件: 电子围栏前端合金线发生断线或短路或搭地时, 电子围栏主机报警。

7. 脉冲电子围栏前端设备

脉冲电子围栏安装在围墙上, 采用 4 线制电子围栏。

合金线线距: $12 \sim 20\text{mm}$ 。

合金线张力: $30\text{-}80\text{kg}$ 。

合金线: 线径 1.8mm (或 2.0mm) , 高强度, 低电阻, 抗腐蚀专用合金线。

绝缘子: 防水设计、复合材料、耐腐蚀、高强度, 用于高压绝缘。

紧线器: 复合材料、耐腐蚀、高强度, 用于拉紧电子围栏合金线。

避雷器: 防止电子围栏主机遭到雷击。

线线连接器: 用于合金线之间的固定连接。

中间杆底座固定夹：用于连接中间杆和中间杆底座。

中间杆万向底座：可以调节中间杆的倾斜角度。

高压绝缘线：用于电子围栏主机和电子围栏前端之间的线路连接。

电子围栏警示牌：每 10 米安装一只，有普通型和夜光型。用于警示提醒作用。

声光报警器：安装在防区内脉冲电子围栏主机附近，用于防区报警后，声光报警提示。

受力柱：用于每个防区的首位处，以及直角拐弯处，起固定拉紧合金线的作用。

承力柱：用于直线段每 50 米 1 只承力柱或者钝角处 1 只承力柱，起加固电子围栏的作用。

中间柱：当安装在围墙或围栏上时，中间柱间距一般不超过 5 米；当落地式安装时，中间过线杆间距一般不超过 1.5 米。

3.2 设备制造要求

1. 设计与规范符合性

所有自控设备的制造必须严格遵循合同技术附件中指定的规范及标准；

2. 材料与关键部件

材质证明：

- 接触工艺介质的部件（阀体、传感器膜片、密封件）需提供 材质证书及耐腐蚀试验报告；

核心器件溯源：

PLC/DCS 模块、安全栅、变送器须为原厂全新正品，提供出厂序列号及原产地证明；禁止使用翻新件或兼容替代品。

3. 标识与标签

- 设备本体永久性激光刻印位号、铭牌参数；
- 线缆两端挂耐油污热缩管标签，标注端子号/线号。

4. 出厂检验与测试

必检项目：

- 功能测试：模拟量精度（ $\pm 0.1\%FS$ ）、开关量响应时间（ $\leq 10ms$ ）、安全回路 SIL 验证；

- 环境试验：-40℃~+85℃温度循环、5-500Hz 随机振动测试；

- EMC 测试：辐射抗扰度（10V/m, 80MHz-1GHz）、静电放电（ $\pm 8kV$ 接触/ $\pm 15kV$ 空气）。

文档交付：

- 提供出厂测试报告含原始数据记录；
- 关键设备附第三方检测机构证书。

5. 包装与防护

精密仪表采用防静电真空包装，控制柜内填充干燥氮气并安装湿度指示卡；

运输包装符合 ISTA 3A 标准，堆码载荷 $\geq 1000\text{kg}$ ，外箱印刷 防倾倒/防潮标识。

四、系统安装及调试

4.1 工作范围

本工程的在线检测仪表与自动控制系统的自动化控制、仪表系统、视频监控系统等的安装、调试、全厂联合调试，包括全厂自动化控制系统和仪表系统、视频监控系统及其与它们配套的连接、转换、传递等附属设施的安装施工、调试、服务，及所需人工、材料、工具、设备等。

（1）供货商必须确保合同内设备、附件、软件、联动运行等功能的实现。

（2）现状中央控制系统的改造及调试；

（3）PLC 控制站（包括硬件与软件）的提供、安装及调试；

（4）系统通讯网络（包括硬件与软件）的提供、安装及调试；

（5）现场仪表（包括硬件与软件）的提供、安装及调

试；

（6）现场仪表与分控站间信号电缆的提供、连接，并敷设；

（7）分控站与 MCC 柜间信号电缆的提供、敷设和连接；

（8）建筑物室内自控仪表系统电缆的提供、敷设和连接；

（9）自控及现场仪表的供电系统电缆的提供、敷设和连接；

（10）自控系统与现场仪表、全厂视频与安防系统的防雷、接地系统；

（11）自控系统的调试、投运和培训以及图纸资料的提供。

（12）通讯系统设备（包括硬件与软件）提供、安装及调试。

（13）供货商对全面的系统工程负责，保证所有设备、部件和软件组成一个完整的自动控制系统。同时保证与厂区其他设备、控制系统的接线（接口）通讯与调试。

（14）凡为达到设计目的所需的招标范围内的各项设备、计算机软件及其有关备件、应用程序等，虽未详列在规范中，仍应包括在各项设备中，供货商的系统集成商不得借故予以变更或要求增加费用。供货商应在无追加费用

的条件下，完善承包的工作内容，并高质量的完成整个承包工作。

4.2 自控系统交工验收

- (1) 一次仪表所有随机的原版资料（各种手册、光盘、证书等）的提供；自控系统的使用、操作、维护的说明手册提供（包括自控系统开发商自行编写提供的纸质版手册及电子版光盘）；
- (2) 整个自控系统全部的软件、硬件的资料提供，包括但不限于说明书、手册、光盘、钥匙盘（含 USB key），必须整理、编档后提交发包人方；
- (3) 将整个自控系统开发所涉及的最终投入使用的源程序，经过分类、整理、并附上足够详尽的说明后，刻录光盘，提交给发包人方；
- (4) 整个自控系统（包括 PLC、中控室电脑、服务器）的内容，刻录成系统映像光盘，经过分类、整理、并附上足够详尽的说明后，提交给发包人方；

4.3 一般要求

（1）检测仪表及自动仪表系统的安装应按设计图和产品说明书进行。并应符合国家和地方相关规范标准，包括但不限于以下：

GB50093-2013 自动化仪表工程施工及质量验收规范；

CJJ/T120-2018 城镇排水系统电气与自动化工程技术标准；

GB50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范；

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；

GB50171-2012 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线电缆线路施工及验收规范；

GB50303-2015 建筑电气工程施工质量验收规范；

GB50575-2010 1kV 及以下配线工程施工与验收规范；

CECS162:2004 给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程；

(2) 检测仪表及自动控制系统在安装前应进行检查：仪表及自控设备的型号、规格应符合设计要求，附件、备件齐全完好，产品技术文件齐全，外表无锈蚀，漆皮无脱落，器件无损伤，连接牢固可靠。

(3) 施工中的安全技术措施符合现行有关部门安全技术标准和产品技术文件规定，对重要安装工艺要事先制定安全技术措施。

(4) 与检测仪表及自动控制系统安装有关部门的构筑

物、建筑物的建筑工程质量应符合建筑工程验收规范的规定。

(5) 检测仪表及自动控制系统安装所用的紧固件,除地脚螺栓外,均应采用镀锌制品,户外使用紧固件应使用热镀锌制品。

(6) 安装完成后技术资料备品配件的移交:

a. 安装记录和分部试运及调整试验记录或报告。

b. 安装工程质量检查及验收记录和中间验收签证。施工和试运过程中发生的质量事故和设备缺陷处理记录。

c. 材料试验记录和质保书

d. 安装施工的整套设计图纸、技术条件、设计变更单、重要设计修改图。施工过程中修改过多而必须重新绘制的竣工图纸,包括自控系统电气部分、仪表系统二次线、地下管线、电缆埋设和接地装置等竣工图。

e. 自控仪表系统启动试运记录和调试报告。

f. 随同设备供应的备品、配件、调试仪器和专用工具等。

4.4 技术人员资质要求

供货商必须派遣合格的技术人员负责指导安装及调试和人员培训。合格的技术人员必须有安装和调试同类产品及系统的工作经验,必须有人员培训的工作经验。

4.5 预埋件、预埋管及预留孔

供货商应根据土建和设备安装工程的进度及时完成本招标范围内的设备安装的预埋和预留工作。

4.6 材料设备

检测仪表及自动控制系统安装所用的材料设备应符合国家标准要求，应有合格证件，设备应有铭牌。

4.7 施工要求

(1)供货商必须具有检测仪表及自动控制系统安装资质证书。

(2)检测仪表及自动控制系统安装，供货商应与项目经理协调做好与其他专业施工的配合工作，避免相互冲突、干扰、延误工期。

(3)供货商应根据合同条件的规定，防止仪表设备损伤或损坏，提供保护措施，按生产厂商的要求进行贮存。在施工中对仪表设备提供防物理损伤和防污染保护。做到文明施工，安装完毕后，应及时清理现场，并对仪表设备表面的划痕进行修补，保持原状。

(4)施工中，检测仪表及自动控制设备安装尺寸与土建尺寸或预埋预留发生冲突时，供货商应书面通知项目经理，服从项目经理的调整、修改。未经项目经理同意，不得在构筑物、建筑物表面开凿或钻孔。

(5)供货商在检测仪表及自动控制设备安装施工中，

使用的计量器具、仪器仪表等，应符合计量法规的规定，其精度不低于被测对象的精度等级。

4.8 检测仪表设备安装

(1) 检测仪表设备的安装支架应牢固可靠，不得有变形或损坏。

(2) 不得使用变形或破漏的管子连接检测仪表设备。检测仪表设备管线应与建筑结构平行或垂直，所有竖管应垂直地面。对铝、不锈钢或塑料制品的连接螺纹处，应使用化学润滑剂或麻丝，以防螺纹磨损或损坏。

(3) 倾斜型检测仪表设备的安装应符合产品生产厂商的安装要求。在配电柜、盘、电气起动器或机械装置的净空点 1.0 米范围内，不得有充满液体的管线穿越。确属需要，应设置在 PVC 管槽内或将电气装置罩住隔离，以防液体流入电气设备。

(4) 检测仪表设备管道敷设至控制器，盘的下方应有干净的通道，以便维修。安装在管路上的元件，要单独设支架，不得借用管子进行支撑。

(5) 检测仪表设备及管道应远离供热管道，与其他管道的间距应符合规范要求。

(6) 供货商应提供膨胀环进行检测仪表设备的连接，在管道、阀门检测仪表设备、管件的连接处应使用连接器确保位置固定。与管道连接的仪表应提供隔离阀。

(7)避免在施工现场进行检测仪表设备管道的弯管或调整，不得使用加热方式进行管道的弯管或调整。

(8)户外安装的检测仪表设备应具有防尘、防雨雪保护措施，防护等级不低于 IP65。

(9)检测仪表设备的信号输出线应采用截面不小于 1.5 平方毫米的多股铜芯控制电缆。

(10)检测仪表设备管道安装后，应及时清除管道内的水及杂质，并按要求着色标记。

(11)检测仪表设备安装完毕后进行调试，各仪表指示正常，管道无渗漏。

(12)检测仪表设备安装调试正常后应对各进线孔进行密封处理防止昆虫等进入。

(13)仪表设备安装的电线电缆套管连接及接口处理应参照电气设备安装的电线电缆连接部分要求，同时，电线电缆进出仪表设备的软套管及防尘防水防腐蚀防紫外线街头的规定。

4.9 自控设备安装调试

(1)自动控制设备的连接应保证紧密，接触良好，螺栓紧固无松动，需接零或接地的应有明显的接零或接地连接。

(2)自动控制设备安装位置应便于检查、维修，通风良好，且不影响临近设备的安装与解体。

(3) 中央控制、现场控制和就地控制应协调一致，准确无误，灵敏可靠。

(4) 所有的一次仪表和设备需要进行现场的设置、调试，数据要准确（上传到中控室显示时，从一次仪表输出信号开始，到 PLC 传输到中控室电脑，精度要达到 0.5% 的要求。），各种设备的运行要正确无误。

(5) 自动控制设备安装后应进行单机调试和系统调试，保证仪表、信号指示正常，开关操作灵活可靠，控制准确无误，设备运转良好。

4.10 PLC 控制站（包括硬件与软件）的调试

4.11 准备工作

- 1 调试前检查各设备的电源是否连接无误。
- 2 机柜设备安装是否和审批图纸相同并确保已完成接地。
- 3 检查控制设备箱与相关设备的型号，确保等同审批型号。
- 4 检查所有设备箱的接地，测试相关地线的阻值是否 <1 欧姆。
- 5 检查所有电缆接线编号和设备箱编号是否等同审批号码。
- 6 相关线管和线槽的标志和区分颜色是否等同审批。
- 7 检查各接线的电压是否正常，如电源是交流的，量

度是否为交流 220V，房间 PLC 电源是否为交流 24V，而所有的干接点型 DI 点是否不带电压，而 AI 输入接点是否在 4-20mA 或 0-10V 范围之内。

8 在调试工作前要做好警示牌和指示牌，并正确就位，调试时先用仪器检查接线是否准确，是否有短路或断路等现象发生。

4.12 调试方法

1 在确认无误状况下，开始系统内的调试。

2 在各子系统调试时，如系统的任何部分在测试中不合格，承包方都将进行矫正，直至没有问题为止。

3 所有测试所需的仪器工具均由承包方负责解决。整理移交竣工文件，编制竣工报告，标准化的文件格式，并对照实际工程进行审核，保证文件与实际情况相吻合。

在验收竣工后，向业主提交完整的竣工图纸及设备运行调试报告。

4 施工调试工具，包括但不限于以下：

数字万用表

手持式温/湿度测试仪

便携式计算机

对讲机

电工工具一套(电工刀、剥线钳、螺丝刀等)

弯管器

套丝机

电转

4.13 PLC 联网调试

4.14 控制器调试方案

1 控制器调试之前所需供电电源均已到位，网络控制器已具备调试条件。设备的型号与业主审批文件的型号一致。

确保接线正确并完成当地测试。

2 供电之前检测

对设备的电缆接线，网络线和端子排进行检查，端子及设备标签是否与图纸编号相同，确保等同审批图纸。

检查接线端子，以排除外来电压，使用万用表或数字电压表，将量程设为高于 220V 的交流电压档位，检查所有端子排的交流电压，若发现有交流电压存在(电源接线端子除外)，查找要源。修正接线。

对接线端子进行接地测试使用万用表，将量程设为电阻档位，二只表笔一只连接接线端子，一只连接地线，检查是否接地；若发现问题，查找根源，修正接线。

3 供电

通电前，打开网络控制器后备电池盖，连接后备电池与网络控制器主板。将网络控制器盘内电源开关闭合，检查网络控制器模块批示灯是否指示正常。至此已完成为程

序下载而做的控制器设置的准备工作。

4.15 PLC 通讯调试

检查现场各个 PLC 控制器供电状况。

通电，检查通电后 PLC 自检及状态显示是否正常。

查看 PLC 通信状态，在现场上位机电脑察看各个控制器中 PLC 通信状态，如果显示 ONLINE 表示正常联网。如果显示 OFFLINE，表示联网故障，检查此 PLC 供电状态及通讯线连接情况。

4.16 现场设备调试

1. 现场 PLC 单点调试

A. 数字输入量

信号电平的检查：

干接点输入按设备说明书和设计要求确认其逻辑值。

动作试验：按上述不同信号的要求，用程序方式或手动方式对全部测点进行测试，并将测点之值记录下来。

B. 数字输出量

信号电平的检查：

电压或电流信号(有源与无源)按设备说明书和设计的要求进行确认。

继电器开关量的输出 ON / OFF: 按设备说明书和设计要求确认其输出的规定的电压、电流范围和允许工作容量。

输出电压或电流开关特性检查：其电压或电流输出，

必须符合设备使用书和设计要求。

动作试验：用程序方式或手动方式测试全部数字量输出，并记录其测试数值和观察受控设备的电气控制开关工作状态是否正常；如果受控单体受电试运行正常，则可以在受控设备正常受电情况下观察其受控设备运行是否正常。

C. 模拟输入量

输入信号检查：

按设备说明书和设计要求确认其有源或无源的模拟量输入的类型、量程(容量)、设定值(设计值)是否符合规定，通常的传感器按如下顺序进行检查测试。

按产品说明的要求确认设备的电源电压、频率、温、湿度是否与实际相符。

按产品说明书的要求确认传感器的内外部连接线是否正确。

根据现场实际情况，按产品说明书规定的输入量程范围，接入模拟输入信号后在传感器端或 PLC 侧检查其输出信号，并经计算确认是否与实际值相符。

动作试验：用程序方式或手控方式对全部的 AI 测试点逐点进行扫描测试并记录各测点的数值，确认其值是否与实际情况一致，将该值填入测试记录表。

模拟量输入精度测试：使用程序和手动方式测试其每

一测试点，在其量程范围内读取三个测试点(全量程的10%、50%、90%)，其测试精度要达到该设备使用说明书规定的要求。

D. 模拟输出量

按设备使用说明书和设计要求确定其模拟量输出的类型、量程(容量)与设定值(设计值)是否符合，常用的各种风门、电动阀门驱动器可按如下顺序进行检查与测试：

按产品说明书的要求确认该设备的电源、电压、频率、温、湿度是否与实际相符。

确认各种驱动器的内外部连接线是否正确。

在现场按产品说明书要求，模拟其输入信号或者从PLC输出AO信号，确认其驱动器动作是否正常。

动作试验：用程序或手控方式对全部的AO测试点逐点进行扫描测试，记录各测试点的数值，同时观察受控设备的工作状态和运行是否正常。

2. PLC 功能测试

按产品设备说明书和本工程设计要求进行测试。通常进行如下功能测试：

运行可靠性测试：检测受控设备设定的监控程序、测试其受控设备的运行记录和状态。关闭中央监控主机、数据网关（包括主机至PLC之间的通讯设备），确认系统全部PLC及受控设备运行正常，重新开机后抽检部分PLC

设备中受控设备的运行记录和状态，同时确认系统框图及其他图形均能自动恢复。关闭 PLC 电源后，确认 PLC 及受控设备运行正常，重新受电后确认 PLC 能自动受控设备的运行记录和状态并予以恢复。

PLC 抗干扰测试：将一台干扰源设备（例如冲击电钻）接于 PLC 同一电源，干扰设备开机后，观察 PLC 设备及其受控设备运行参数和状态运行是否正常。

PLC 软件主要功能及其实时性测试：按产品说明书和调试大纲的要求进行测试。

PLC 点对点控制：在 PLC 侧用笔记本电脑或现场检测器，或者在中央控制机侧手控一台被控设备，测定其被控设备运行状态返回信号的时间应满足系统的设计要求。

在现场模拟一个报警信号，测定在 CRT 图面和触发蜂鸣器发出报警信号的时间必须满足系统设计要求。

3. 系统接线检查

按系统设计图纸要求，检查主机与网络器、网关设备、PLC 系统外部设备（包括电源 UPS、打印设备）、通讯接口（包括与其他子系统）之间的连接、传输线型号规格是否正确/通讯接口的通讯协议、数据传输格式、速率等是否符合设计要求。

4. 系统通讯（包括硬件与软件）的调试

A. 上电检查

主机及其相应设备通电后，启动程序检查主机与本系统其他设备通讯是否正常，确认系统内设备无故障。

B. 系统联动功能的测试

本系统与其他子系统采取硬连接方式联动，则按设计要求全部或分类对各监控点进行测试，并确认是功能满足设计要求。

C. 项目自控系统的检测内容

系统检测一般分为三个层次：中央监控站、子系统（PLC 站）与现场设备（传感器、变送器、执行机构等）。

Ø 中央控制站的检测

中央监控站是对项目内各子系统的 PLC 站数据进行采集、刷新、控制和报警的中央处理装置。检测的项目如下：

在中央监控站上观察现场状态的变化，中央监控站屏幕上的状态数据是否不断被刷新及其响应时间。

通过中央监控站控制下属系统模拟输出量或数字输出量，观察现场执行机构或对象是否动作正确、有效及动作响应返回中央监控站的时间。

人为在 PLC 站的输入侧制造故障时，观察在中央监控站屏幕是否有报警故障数据登陆，并发出声响提示及其响应时间。

人为制造中央监控站断电，重新恢复送电后，中央监

控站是否丢失数据、能否恢复全站监控管理功能。

检测中央监控站是否对进行操作的人员赋予操作权限，以确保系统的安全。应从非法操作、越权操作的拒绝方面给以证实。

人机界面是否汉化，由中央监控站屏幕以画面查询、控制设备状态、观察设备运行过程等手段来判断操作是否直观、方便，以而证实界面的友好性。

检测中央监控站是否具有设备组的状态自诊断功能。

检测中央监控站显示器和打印机是否能以报表图形及趋势图方式，提供所有或重要设备运行的时间、区域、编号和状态的信息。

监测系统是否提供可进行系统设计、应用、建立图形的软件工具。

检测中央监控站所设定的控制对象参数，与现场所测得的对象参数对比，判断其是否与设计精度相符。

检测中央监控站显示各设备运行状态的数据是否完整、准确。

Ø 子系统的检测

子系统（PLC 站）是一个可以独立运行的（下位机）计算机及 PLC 监控系统，对现场各种传感器、变送器的过程信号不断进行采集、计算、控制、报警等，通过通信网络传送到（上位机）中央监控站的数据库，供中央监控站

进行实时显示、控制、报警、打印等。监测子系统的项目如下：

观察各相关设备与执行机构动作的顺序是否符合工艺要求。

改变设备工况的设定值，观察各相关执行机构动作的顺序/趋势是否符合工艺要求。

人为制造中央监控站停机，观察各子系统（PLC 站）能否正常工作。

人为制造子系统（PLC 站）断电，重新恢复送电后，子系统能否自动恢复断电前设置的运行状态。

人为制造子系统（PLC 站）与中央监控站通信网络中断，现场设备是否保持正常的自动运行状态，且中央监控站是否有 PLC 站离线故障报警信号登录。

检测子系统（PLC 站）时钟是否与中央监控站时钟保持同步，以实现中央监控站对各类子系统（PLC 站）进行监控。

Ø 现场设备检测

根据系统设计监控要求，电信号分为模拟量和开关量。传感器、变送器是将各种物理量（温度、湿度、压差、流量、电动阀开度、液位、电压、电流、功率、功率因数、运行状态等）转换成相应的电信号的装置。现场设备的检测项目如下：

检查现场的传感器、变送器、执行机构、PLC 箱安装是否规范、合理，便于维护。

检测中央监控站所显示的数据、状态是否与现场的读数、状态一致。

检测执行机构的动作范围、动作顺序是否与设计的工艺相符。

当参数超过允许范围时，是否产生报警信号，在中央监控站控制下的执行机构动作是否正常。

4.17 电缆敷设

4.17.1 一般要求

按照产品规格书和施工图设计图纸来进行供货，供货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。控制和监视用电缆不应和其他电缆放在同一个导线管、线槽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。

敷设布电缆工作，应在导线管、线槽及/或支持系统完成，并彻底清洁后，才能进行。

电缆在拉入导线管，放入线槽和/或沟内固定于电缆托架前，电缆应放在适当长度。

当电缆离开线槽或支持系统时，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、把手及其他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，如果发包人及设计院认为敷设质量很差时，这电缆应予报废并更换。

在安装过程的所有场合和最后的定位中，应有措施使电缆转弯半径在任何场合大于制造商推荐的最小值。

4.17.2 敷设要求

(1) 电缆在敷设前应进行检查，电缆的型号、规格符合设计图规定；电缆外表无破损，电缆长度符合要求。电缆支架、支撑、桥架、托盘应牢固可靠及接地。

(2) 按设计图进行敷设，不经项目经理批准，不得改变电缆的敷设方式和路径。

(3) 室外直埋电缆应选用铠装型。直埋电缆埋地深度不小于 700mm。在冻土地区敷设，其埋地深度应符合设计要求。直埋电缆时，沟槽底部应铺设 100mm 厚的细砂做衬垫，在电缆上面铺设 100mm 厚的细砂保护层，并按规范要求加盖保护板。直埋电缆应做好记录，经项目经理认

可后，回填土方，并在地面设置电缆走向标志。

电缆进出构筑物、建筑物、沟槽、穿越道路时应加管保护。传感器电缆、信号电缆与仪表接线盒、仪表保护箱、现场电控箱采用防水型挠性连接管软连接，密封牢固以防止昆虫及小动物的进入，对于防爆回路，还应配置防爆密封管件。

(4) 在沟内敷设电缆时，缆沟应干净整齐，无杂物、电缆上面应设防尘罩。

(5) 在桥架上敷设电缆时，应留有 20% 的余量，以备增加电缆的安装。

(6) 明设电缆应符合规范要求。

(7) 在缆沟或桥架上敷设电缆时，高压电缆和低压电缆、动力电缆和控制电缆，应分层架设，不得相互交叉。如因条件环境所限，不得不交叉时应采用隔板隔离。

(8) 每条控制电缆中至少留有两芯或 20% 总芯的空芯留做备用。

(9) 电缆管线与其它管线的间距须符合规范要求。

(10) 不经项目经理批准，不得在电缆走向中进行连接，供货商应提供连接箱用于电缆的延伸连接。

(11) 电缆敷设应采用人工操作，不得使用绞车作业。

(12) 应在电缆两端设置安装牢固的标志牌。

4.17.3 电缆的交工验收

电缆的安装验收应按下列要求进行：

（1）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

（2）电缆的固定，弯曲半径，有关距离及相序排列等应符合要求

（3）电缆终端及电缆接头应安装牢固

（4）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

（5）电缆沟内无杂物，盖板齐全

（6）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，且应符合标书要求

（7）隐蔽工程应在施工过程中进行中间验收，并作好签证

（8）电缆在验收时应提交下列资料 and 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

4.18 接地

接地装置按照国家标准,根据系统接地要求分别接地。

(1) 自控系统接地

接地系统由接地联结和接地装置两部分组成, 自控系统的接地联结采用分类汇总,最终与总接地板联结的方式。本工程的接地最终与电气总接地板联结, 并实现等电位联结, 与电气装置合用接地装置与大地连接。根据系统要求, 确定需要的接地电阻值不大于 1 欧姆。

自控系统的接地在末端处应与电气接地分开。

(2) 仪表接地

a) 在正常情况下不带电但有可能接触到危险电压的裸露金属部件,均应做保护接地。本质安全型仪表金属外壳当仪表使用说明书无接地规定时, 不做保护接地, 当规定接地时, 应直接与其关联设备接地的接地极连接。

b) 保护接地可接到电气工程低压电气设备的保护接地网上, 连接应牢固可靠, 不应串联接地。

c) 保护接地的接地电阻值应符合设计规定。

d) 信号回路的接地点应在显示仪表侧, 当采用接地型热电偶和检测部分已接地的仪表时, 不应再在显示仪表侧接地。

(3) 动力机柜、仪表箱、电缆桥架、金属线管等接地, 并按照相关电气接地规范进行施工安装。

五、 系统测试

4.19 工厂测试

该测试在工厂内进行，目的是确定所有控制台和控制柜/站的硬件软件功能、性能和稳定性良好。测试时，系统应该良好的不间断地运转至少 72 小时。

4.20 现场测试

在设备运到现场安装完毕后，要进行系统运作功能测试，以确定系统的完善。测试时，系统应该良好的不间断地运转至少 100 小时。

供货商还应负责对全系统 30 天的试运行期进行现场维护和指导。试运行期间系统不应发生“非现场可以处理故障”（故障不能在 24 小时内由供货商修复，或者同类故障发生两次以上，就被认为是“非现场可以处理故障”）。

4.21 测试不合格处理条款

1. 不合格项的界定与记录

在系统未能满足合同技术规格书、设计文件、行业标准或双方确认的测试用例/测试计划中规定的任一要求时进行记录。测试方（业主/监理/第三方机构）须于发现不合格时立即书面记录，内容包括：

- 唯一缺陷编号、测试用例编号及步骤；
- 实测结果与预期结果的详细偏差描述；
- 测试环境配置（硬件型号、软件版本、网络状态）；
- 附件证据（测试日志、截图、录屏等）；
- 严重性分级（关键/主要/次要）；
- 发现时间及测试人员签名。

记录文件需于 **1** 个工作日内提交至供应商项目负责人。

2. 不合格通知

业主/监理方应在记录不合格后 **24** 小时内向供应商发出正式书面通知，附完整不合格记录文件。

通知送达以邮件/书面签收为准，供应商须于 **24** 小时内书面确认收悉。

3. 供应商响应与初步分析

供应商须于收到通知后 **3** 个工作日内提交：

(a) 书面响应确认；

(b) 初步原因分析报告及 整改计划草案（含预估时间表）。

4. 根本原因分析与整改方案

供应商须于 **7** 个工作日内（复杂问题可延至 **14** 个工作日）提交：

(a) 详细根本原因分析报告；

(b) 正式整改方案，包括：

- 纠正措施（缺陷修复方法）；
- 预防措施（避免复现机制）；
- 受影响硬件/软件清单及版本变更说明；
- 回归测试范围评估；
- 资源需求与实施时间表。

整改方案需经业主书面批准后执行。业主有权要求修改，供应商须于 **3** 个工作日内 重新提交。

5. 整改实施

供应商须严格按批准方案执行整改，并在约定期限内完成。

整改过程须全程记录（操作日志、配置变更记录），并于完成后 **24** 小时内 提交整改完成报告。

6. 复测流程

复测申请：整改完成后，供应商须书面申请复测。

复测范围：

(a) 原不合格项对应测试用例；

(b) 受整改影响的关联模块（回归测试）；

(c) 业主有权根据缺陷性质要求扩大测试范围或重新执行全套测试。

复测标准：所有测试项必须完全符合合同验收标准。

费用承担：复测产生的所有费用（含业主/第三方人员成本、设备损耗）由供应商承担。

复测时限：业主应在收到申请后 5 个工作日内安排复测。

7. 时限与超期处理

从发现不合格至复测通过的总周期不得超过 30 个自然日（重大缺陷除外）。

供应商未按期完成任一环节（分析/整改/复测申请），每逾期一日按合同总额的 0.1% 支付违约金；逾期 15 日以上，业主有权终止合同并索赔。

8. 重复失败与系统性缺陷

同一问题复测失败 ≥ 2 次，或累计同类问题失败 ≥ 3 次，视为重大违约：

- (a) 业主可要求更换供应商技术团队；
- (b) 引入独立第三方机构审计，费用由供应商承担；
- (c) 按合同总额的 5% 追加违约金。

系统性缺陷（如架构设计错误、核心器件选型失效）：

(a) 供应商须提交全面新设计方案并承担全部费用；

(b) 业主有权终止合同并索赔直接/间接损失。

9. 责任与费用

供应商承担所有因不合格导致的：

- 整改人工及物料成本；
- 复测费用；
- 第三方验证费用；
- 业主额外监管成本。

因整改导致的工期延误，供应商按合同约定支付误期赔偿（每日合同总额的 **0.05%**）。

10. 里程碑与付款

测试未通过（含未关闭的不合格项）不得签署里程碑验收证书（如 **FAT/SAT** 证书）。

对应进度款支付节点自动顺延至测试通过后。

因测试失败导致关键里程碑延误，业主有权暂停后续所有付款。

11. 争议解决

双方对测试结论或整改方案存争议时，按合同约定采用 阶梯式解决流程：

- 双方技术负责人 **48** 小时内协商；
- 未果则提交项目总监 **5** 个工作日内裁决；
- 最终争议提交 项目所在地仲裁委员会仲裁。