

项目编码:

广州排水公司站闸自动化建设项目 (一期)

技术需求书

建设单位：广州市城市排水有限公司

编制单位：广州市市政工程设计研究总院有限公司

时 间：二〇二二年五月

1 总则

1. 本技术文件描述整个项目的概况、合同的范围和性质、投标人所提供的服务及设施、以及本工程所要求的技术规定。

2. 本技术要求不得被认为是详尽无遗的，无论规定与否，投标人应提供所有业主未提及的必要的元件、器件、附件、配套设备和相应材料等，并在投标表格中一一列明。以达到项目的改造和建设目标。

3. 本技术需求书中所列设备数量及种类仅为暂定，具体应以施工图设计的内容确定。软件平台功能的具体实现应根据业主需求定制开发。

4. 投标人所提供的针对本项目的软件程序必须是开放的，并符合业主要求，开发后的软件使用权、著作权、专利权都属于业主所有。

5. 投标人所提供的基础软件必须是成熟产品，应有成功的实施案例；所提供基础软件必须是正版软件，并且必须提供软件的正版证明资料。所有设备不得使用已或即将停产的产品。

6. 投标人应根据实际情况进行改造，并培训现场工作人员，使系统能稳定正常运行。

7. 本项目属于改造项目，投标人应考虑现场桥架敷设及相关电缆线信号线等以及所产生的土建费用，包括开挖、修复、周边设备保护等，各类设备和仪表的安装配件辅料以及土建费用。

8. 完成本项目后投标人应汇总并提交整体系统的资料，包括未改造的部分，以便开展后续的维护和保养工作。

9. 投标文件必须不低于招标文件的要求，若出现投标文件不符合招标文件的情况，投标人必须按照招标文件的要求提供本项目所需产品，且所有设备采购前应得到业主同意。

10. 本技术文件中带“★”及加粗部分内容为严控条文，必须严格执行。

2 项目概述

2.1 项目简介

广州排水公司站闸自动化建设项目（一期）工程项目概况如下：

◆ 项目名称：广州排水公司站闸自动化建设项目（一期）

◆ 项目位置：广州市

◆ 项目规模：本项目对广州排水公司北区运营分公司 10 座泵站及 15 座泵井进行自动化改造，并完成以北区运营分公司为主的站闸一体化调度平台建设。

◆ 项目法人单位：广州市城市排水有限公司

◆ 项目目标：

1、构建泵站/泵井无人值守技术基础

本项目建设完成后，泵站/泵井运营管理将具备无人值守的技术条件。

（1）通过对泵站/泵井实施自动化改造，实现设备按照设定控制模式及程序的自动运行，且分公司可按需进行远程控制。同时，充分利用图像智能识别、安全监测和智能预警等技术手段，实现异常实时监测与预警报警，系统可及时干预或者通知管理人员处理，以保障设备安全可靠运行。

（2）通过对泵站实施视频监控、周界防范、语音广播、门禁等安防系统建设，并实时监测泵站温湿度、有毒有害气体等环境数据，实现对站闸建筑群及其内部的人员、设备、区域、环境等的安全防范。同时，通过安防系统，管理人员可按需对泵站/泵井进行远程巡视巡检。

2、实现泵站/泵井三级调度管理

项目建设完成后，将实现泵站/泵井的“中心级-分中心级-现地级”三级调度管理，其中中心级可监不可控，分中心级和现地级可监可控。

各级管理人员可远程实时、准确、全面、直观地掌握现场的实际情况；可结合管网运行情况，辅助管理者决策，从污水系统角度高效地制定站闸调度策略，实现排水设施运行的统筹兼顾与调度控制。

3、实现排水设施运营管理优化升级

充分利用物联网、图像智能识别、智能定位等技术，通过运行异常处理、设备故障处理、巡检维护等管理流程的信息化与自动化，特别是借助数字孪生 BIM 技术，将人（定位）、物、建筑、设备、设施、事件等真实状态都同步到虚拟孪生空间中，并融合生产运行及视频监控数据，使所有信息可见、轨迹可寻、状态可查，实现排水设施运维管理的高效化、智慧化与数字化，进一步提升排水设施运营管理水平。

◆ 建设内容：完成广州排水公司北区运营分公司 10 座泵站及 15 座泵井的自动化改造、建设以广州排水公司北区运营分公司为主的站闸一体化调度管理平台（含分级调

度中心 SCADA 系统（CS 客户端）、中心/分中心级 BS 一体化调度系统、泵站 BIM 建模、app 应用等）、数据中心服务器租赁 1 年、配套网络安全等级保护建设等。

2.2 对本技术规范的说明

编制本技术规范的目的在于使工程在各方面达到所要求的功能；使合同内设备达到成功的联动运行的功能并与调度中心设备达到成功联动；使合同内软件功能达到业主对站闸的一体化调度管理。凡为达到设计目的所需的招标范围内的软件需求、各项设备、有关辅机、附件以及土建、安装工程，虽未详细列在技术规范中，仍应包含在工程合同中。投标人应在无追加费用的条件下，完善承包的工作内容，高质量的完成整个承包工作。

2.3 工作内容

2.3.1 主要工作内容

投标人应承担广州排水公司站闸自动化建设项目（一期）的系统设计，负责系统需求规格说明书设计、UIUE 设计、原型图设计、软件设计、接口设计、数据库设计、软件开发、系统测试、性能测试、渗透性测试、安全测试、网络架构设计及所有设备元器件的配置、材料采购、出厂前的预装配和试验、包装、运输、交货、安装（包括安装所需的所有管材、线缆、桥架等材料的供货）、现场技术指导、系统集成及装配、现场试验、系统功能测试、联调试运行和验收（上述内容要根据清单分别到各建筑物工地），对业主方技术人员的培训，编制和提交工程设计和系统运行相关的全部图纸、资料、质保期运维及合同要求的其他服务等；完成与其它供货商的设备之间连接部分的设计、制造的协调工作以及数据通道的开通工作，并完全符合合同要求。

投标人应成套供给合同要求的所有设备及设备安装、试验、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和试验用材料和其他设备。投标人应根据招标文件所提出的货物技术规格和服务要求，综合考虑货物的适应性，选择具有最佳性能的货物前来投标。

投标人根据技术规格书及自行现场勘查完成系统的深化设计、设备的选型、供货、现场预埋、线缆敷设、接线、系统开发、系统组态及集成、工厂检验、运输、仓储、安装、自动化系统软硬件调试及初验、试运行、最终验收、质保期内的备品备件供应、专用工具及售后服务等工作，并按上述顺序向业主移交所需的资料。

本合同设备安装运行、维护所必须的零部件和材料、工器具及易损件等备品备件均属供货范围。投标人在投标报价中还应充分考虑所有可能发生的费用。

投标人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的调度中心建设及站闸自动化改造又是必不可少的，或者对于系统稳定运行，改善调度中心建设及站闸自动化改造品质都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由投标人提供。对设计中任何提及需根据业主需求定制的软件平台功能，投标方应满足业主功能需求，其费用包含在软件平台费用，不另外支付。

本技术规定不得被认为是详尽无遗的，无论规定与否，投标人应提供所有业主未提及的必要的元件、器件、附件、配套设备和相应材料等，并在投标表格中一一列明。

2.3.2 投标人二次设计的内容

投标人在工程中以招标技术规格书和相关的文件为基础，进行二次设计，设计应该满足标书要求，并且与功能设计规范同时提交给业主审批。内容如下：

1. 系统架构图、系统分布图、整体框架与接口设计；
2. 网络架构及拓扑图、网络安全防护设计；
3. BS 软件平台的详细功能设计（需求规格说明书编制、UIUE 设计、原型图设计）、软件架构设计、数据库设计、接口设计、数据字典编制等；
4. SCADA 系统（CS 客户端）的功能设计、UI 设计、工程参数、控制策略、IO 点表设计、数据标签设计等；
5. 泵站 BIM 建模的模型设计、模型基础数据设计、gis 基础与运行监测等数据资源接入与整合设计、数据治理与管理设计、建模应用设计等；
6. 系统间（BS 与 CS, 分中心 CS 与现地级 CS, 分中心 CS 与 PLC、现地级与 PLC、BS 与业主现有排水设施管理作业平台及视频监控平台等）交互及接口设计；
7. 控制方案设计（含满足业主管管理需求下的工艺处理设备本地自动化运行控制方案、满足业主污水系统站闸一体化调度的控制方案、自控与安防系统间的联动方案）；
8. 典型的控制程序框图、过程控制逻辑框图、反馈调节控制框图、人机界面设计；
9. app 应用的详细功能设计（需求规格说明书、UI 设计、原型图设计）、接口设计等；
10. 自控箱面板/箱内布置图、端子接线图等；
11. 自控设备配电接线图、安装图等；

12. 通讯系统的所有安装图；
13. 视频监控、门禁系统、周界防范系统、语音广播系统，以及与自控系统的联动功能；
14. 工程中需要但是业主未明确提出的工程二次设计图；
15. 由于投标人提供的系统或设备与原设计施工图不一致而引起的改动变更；
16. 由于现场可能发生的与原施工图不一致而引起的改动或变更。

2.3.3 其他应完成的工作

投标人负责调度中心建设及站闸自动化改造的总体设计（含软硬件），以及负责任何合同内容有关的需要更进一步的设备及安装的详细工作，且设备订货前需先征得业主同意方可订货。

投标人应负责与其他投标人和代理商的协调工作，以确保设备安装的准确性和工程进度。

投标人须在工程相应的进度阶段派驻相关人员进入施工现场，完成、配合、指导、检查和确认与本合同相关的预埋预留管线及电缆桥架等安装工作。

2.4 现场条件

2.4.1 现场进入

合同签订后，业主将立即书面通知投标人有关被允许的具体工作时间。

没有业主的事先批准，投标人不得擅自增加工作时间。

合同签订后，业主将立即书面通知投标人有关被允许现场交货的具体工作时间。

如果现场有目前正在运行的设施，投标人应该获得必要的进入该区域的所有出入许可证。

2.4.2 满足投标人现场工作需要的标志、告示等

投标人应该提供其在工作现场所需的通告牌、标志牌和告示牌。这些牌子应该结构牢固，并用黑色字体写在白色背景板上，语言种类为中英文两种文字。

2.4.3 噪音

在选择施工机械，施工设备和工作方法时，投标人应该考虑这些机械设备和工作方

法所产生的噪音水平，以及对其劳工和工地邻近居民的影响。

投标人应该根据有关规定的要求，或者根据业主要求，给其劳动者提供听力保护设施，并教会他们如何正确使用这些设施。

投标人开展工作的方式，应当确保在现场边界处所测得的声压等级，不超过周围的声压等级 15 分贝。可以使用下表作为周围声压等级的参考值：

声压等级的参考值表

适用的场所		相当的噪音水平（单位分贝）	
		时间：六点到二十二点	时间：二十二点到六点
(1)	医院，疗养院，宾馆	45	35
(2)	办公室，学校，居民区	50	40
(3)	小型商店，手工作坊车间	55	45
(4)	购物中心，小型工厂	60	50
(5)	工业区	65	55
(6)	干道	70	55

所有可能产生有损害性噪音的活动，都应计划在最不容易招致公众投诉的时间内开展，例如在每周星期一到星期五的正常工作时间内进行，而避开公共节假日。并对施工工作进行良好的计划，以便尽可能地减少产生噪音的有关活动的持续时间。

2.4.4 给水排水

本工程所需用水（包括生活、施工、试验、调试和试运行等所有投标人的用水）由投标人自行解决，业主负责配合和提供现场条件。

废水的排放，应确保现场的清洁，并保证不会造成危害或招致投诉。

2.4.5 投标人的用电

本工程所需用电（包括生活、施工、试验、调试和试运行等所有投标人的用电）由投标人自行解决，业主负责配合和提供现场条件。

有关投标人所用电气的安装，应该满足中国的所有规定，ISO 及 IEC 的实施标准和健康、安全的要求等。

2.4.6 公用设施的费用

投标人需负担施工、安装、试运转其间的水、电、消耗品以及劳动力的费用。

2.4.7 垃圾的处理

投标人应负责定期和经常性对各种垃圾和废物从现场清除并妥善处理，以便保持整个现场处在一种整洁和有序的状态下。

2.5 健康和安

2.5.1 安全和治安

除了“合同一般条款”所提出的要求以外，投标人还应做到：

1. 在任何时候，均保持一种安全的工作制度，并遵守那些与其工作所涉及人员的安全、治安、健康和福利有关的所有法令、规定和制度的规定。
2. 保证只雇用那些经过良好的岗位培训的人员，保证只使用正确的工具，保证只采用正确的工作程序。
3. 对正在进行的工作，有临时警示标志和围栏。在整个施工过程中，投标人都应维护好这些标志和围栏。
4. 不迟于工程实施前 25 个日历日，向业主提交一式五份经修订的《施工组织设计》及有关现场施工人员的安全、健康、福利保证等综合性文件，经业主审批后实施。

2.5.2 用电安全

投标人对他所提供和安装的各种设备材料的电气安全负责。在安装和调试设备时，投标人要采取各种必要的措施，以保证现场工作人员的安全。如必要，应将考虑有危险存在的区域用围栏隔离开，并竖起警示公告牌。

投标人应负责并保证，设备安装人员是经过良好训练的合格人员，安装工作所采用的方式是安全的方式。

2.5.3 对人身伤亡的赔偿和对财产损失的恢复

如果有关的损失是由于本工程而引起的，无论这种损失是公共的还是私人的，投标人都应承担所有责任并将有关的财产损失，恢复到指定的状态，并至少达到投标人刚进场时的水平。

如果业主认为，在恢复上述损失方面，投标人没有采取合理的和及时的措施来消除投标人的责任，那么业主将把自己的意见以书面形式通知投标人，此时雇主保留权利，可以雇用其它人完成必要的恢复工作，然后将业主认可的有关费用，从业主应该支付给

投标人的钱中，或者从业主将应该支付给投标人的款项中扣除。

3 一般技术要求

本部分所述“一般技术要求”条款是对于设备供货、软件及安装“技术要求”各方面的总阐明，有关各类型设备的详细技术要求详见各具体章节，投标人应遵循本部分的要求以及其它各分项的“技术要求”。

3.1 参考标准

本合同应按有关质量标准、测试程序和规则实施。这些通称为参考标准，投标人应熟悉这些标准的所有要求，如果所采用的标准高于或等于标书中所列的标准，那么这些标准应该是可以接受的。

3.1.1 国家标准规范要求

本合同设备制造、工程施工、验收必须满足，但不限于下列国家标准规范（如果下述标准有新的版本更新，要求参照最新的版本执行）：

1. 《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》CJJ/T 120-2018
2. 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015
3. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150-2016
4. 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB 50168-2018
5. 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169-2016
6. 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171-2012
7. 《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093-2013
8. 《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》GB50254-2014
9. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093-2013
10. 《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194-2014
11. 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236-2011
12. 《信息技术 软件生存周期过程》GB/T 8566-2007
13. 《工业产品使用说明书 总则》GB/T 9969-2008
14. 《质量管理体系要求》GB/T 19001-2016
15. 《钢结构设计标准》GB 50017-2017
16. 《计算机场地通用规范》GB/T 2887-2011

17. 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205-2001
18. 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303-2015
19. 《工业金属管道工程施工质量验收规范》 GB 50184-2011
20. 《工业安装工程施工质量验收统一标准》 GB/T 50252-2018
21. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348-2008
22. 《建设工程文件归档规范》 GB/T 50328-2014
23. 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300-2013
24. 《计算机软件文档编制规范》 GB/T8567-2006

竣工验收采用广州市规定的统一用表，参照广州市规定的建档目录组卷，参照广州市城建档案馆的进馆范围和要求进行工程档案移交。

3.1.2 规范标准的应用

除非在合同中另有明文规定，否则，合同所规定的有关设备和装置制作、材料供应、工作履行、工作和材料检验、施工安装及验收所参照的标准和惯例规范，都应该是该中国标准或规范以及国际标准或规范的现行最新版或最新修改版。

如果合同中所指明的标准和规范与投标人所计划使用的标准和规范有所不同，则投标人应该在他希望业主批准该不同标准和规范日期之前至少 28 天，书面将有关情况报请业主。如果投标人所计划使用的标准和规范，不能确保在质量上相当于或高于该标准或规范，则投标人应该使用本合同中所规定的标准或规范。

为了便于对有关标准或规范进行试验或检验，投标人应在相关工程施工、设备试验或检验前，将其计划所采用的标准和规范的复印件及其中、英语翻译稿，一起提供给业主。

如果合同文件中出现了对规范要求上的矛盾或不一致时，解释权属于业主。

3.2 尺寸单位

本项目的投标人所提供的设备和相关文件应使用国际单位制（SI）。设备与设备的接口尺寸必须符合 SI 标准，电气设备的连接方式及规格均符合 IEC 标准。

3.3 设计

根据项目可行性研究报告的内容、业主要求和现场的实际情况进行设计，出具电

气、自控以及设备安装图纸、网络架构图、软件功能的需求规格及交互设计说明书等。

3.4 总体要求

3.4.1 一般要求

投标人所提供的设备应符合 ISO、IEC、DIN 标准和设备生产厂家所在国的现行标准，或其它与之等效的标准，还应符合有毒气体、腐蚀性气体、易燃易爆气体等专业标准、安全标准等。

室外安装设备必须加装防护相当的防护罩/箱；

所有自控设备必须考虑电源及信号配置防雷、防浪涌电流冲击设施，具体要求参见后面描述；

设备的连接电缆均应穿管或沿电缆桥架敷设，并与配电电缆分开敷设，出桥架端必须穿管，不得有露头在外；

所有设备的安装调试应符合相关的 GB/GT 要求，无相关 GB/GT 时符合厂家安装调试要求；

自控安装时需要的安装附件、连接件及电源、取样泵等应包括在内。

3.4.2 环境

室内温度：0°C ~55°C，湿度：20%~95%无冷凝

室外温度：0°C ~60°C，湿度：5%~95%无冷凝

在该环境下，所有设备必须能够正常工作，并达到招标文件所规定的可靠性和精度。

3.4.3 工作电源

1. 220V AC \pm 10%，50Hz \pm 1 Hz；

2. 24V DC \pm 1%。

3.4.4 防护等级

机箱设备外壳等级严格按照 IEC529 标准执行。室内地面上设备等级 \geq IP54（PLC 主机柜考虑防尘通风）；室外地面上设备等级 \geq IP65；经常收到直接水溅的场合 \geq IP67；可能产生水淹的场合 \geq IP68。

3.4.5 信号接口

所有控制或监测设备应采用以下信号电平：

1. 控制、监测设备的模拟量信号：4-20mA 直流电流信号；
2. 状态及报警指示数字输入信号：高电平：+24VDC；低电平：0VDC；
3. 控制用数字输出信号：

独立的无源触点，触点容量 220VAC/5A-10A；PLC 输入/输出模块统一用 DC24V，且带 24VDC 小型发光管指示；

4. 室外采集信号和控制信号必须考虑信号屏蔽和防外来干扰；

5. 总线仪表或设备采用泵站统一的总线信号接口（与 PLC 自控设备总线信号接口一致）传输。

3.4.6 系统接口

1. 软件应支持 MODBUS 以及 MODBUS TCP/IP 协议，支持整形、浮点型等常见数据格式。

2. 软件应支持 OPC UA、ODBC 等接口协议。

3. 软件应支持各类 PLC 产品。

4. 在图形用户界面部分须具有排水系统成熟的、国际标准的图形库。同时图形用户界面本身具有编辑器，可进行图形的绘制和制作等。

5. 软件应支持关系型数据库（如 Oracle、SQL Server）的同时直接读写。支持与 GIS、业主其他业务系统等外部系统数据对接。

3.4.7 避雷措施

本工程的仪表及自动化控制部分设有一套完整有效的防感应雷的系统。

仪表自控部分对该部分提供一套完整有效的防感应雷的系统。在仪表自控的电源部分，信号部分的进线和出线加装合适的避雷器，并做好地网的等电位连接，以达到最佳的防雷效果。

投标人应提供和安装避雷保护装置，以减轻线路受雷击和电气干扰的影响。投标人应提供可靠的避雷系统，包括网络避雷、电源避雷、一次仪表避雷等。

每个户外安装的设备应有经认可的冲击保护装置，以维持户外和控制室终端的电压在一安全值内，所有输入输出回路能承受正负 5 千伏发生的终端间或终端与地间的脉冲

电压。

工业现场总线网络进出控制柜、仪表箱端均配置工业现场总线避雷器。每台 PLC 控制柜电源进出线端配置电源避雷器。所有设备、仪表的 4~20mA 模拟信号输出端应配置信号避雷器；PLC 模拟信号的输入输出端应配置隔离器；电源末端配置电源避雷器。

投标人应在深化图纸上详细说明被装配设备制造和技术性能。

3.4.8 接地装置

1. 本项目施工应严格执行《电气装置安装工程的接地装置施工及验收规范》(GB50169-92)；

2. 电力工程中电气设备的金属外壳和底座，盘和柜的框架、电力电缆接线盒、终端盒的金属外壳和电缆的金属护层、穿线的钢管电缆桥架、支架等部分结构均应按设计要求接地或接零；

3. 接地线的敷设，沿墙壁水平敷设时离地面应保持 250~300mm 的距离，离墙应有 10~15mm 的间隙，接地线的支持件间的距离，水平直线部分不应大于 1.5m。垂直部分不应大于 2m。转弯部分为 0.5m，穿墙壁时应有钢管或其他坚固的保护套；

4. 接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接；

5. 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连接，不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置；

6. 接地线的连接应采用焊接，焊接必须牢固无虚焊。接至电气设备上的接地线，应用镀锌螺栓连接；

7. 柜体的基础型钢与结构钢筋进行电气隔离。柜体非带电金属部分应接地。

3.4.9 防止电磁干扰措施

1. 电源设置: 各 PLC 测控站、检测仪表的供电经 UPS 不间断电源装置引入，消除谐波、电压波动等电能质量问题对自控设备的影响。

2. 设备布置: 自控设备、检测仪表远离强干扰电源如电焊机、大功率整流装置和大型动力设备。与 PLC 安装在同一个柜子内的电感性负载，如功率较大的继电器、接触器的线圈，应并联 RC 消弧电路。

3. 布线系统: PLC 的输入与输出信号分开走线，开关量与模拟量分开敷设。模拟量信号的传送采用聚乙烯绝缘对绞铜线编织总屏蔽聚氯乙烯护套计算机电缆（DJYVP 电缆），屏蔽层应在两端接地，接地电阻应小于屏蔽层电阻的 1/10。

4. PLC 设备设置：采用继电器输出时应加装隔离继电器;PLC 模拟信号输入输出端亦配置隔离器；电源输入端则配置了电源避雷器。对于液位计等两线制仪表，PLC 信号输入端可选用具有辅助供电功能的三端隔离器。视频数据线及仪表信号线也应设置相应的浪涌保护器及隔离器。

5. 防浪涌措施：所有进、出受保护区的金属线路（如电气线路、信号线路），如接入受保护的设备，必须加装 SPD 浪涌保护器。所有的保护器都应可靠接地。PLC 设备及重要的仪表设备、交换机、视频监控设备的电源均设置 8/20us 波形的限压型浪涌保护器，其保护电压水平 U_p 应低于电子设备能承受的冲击过电压水平。

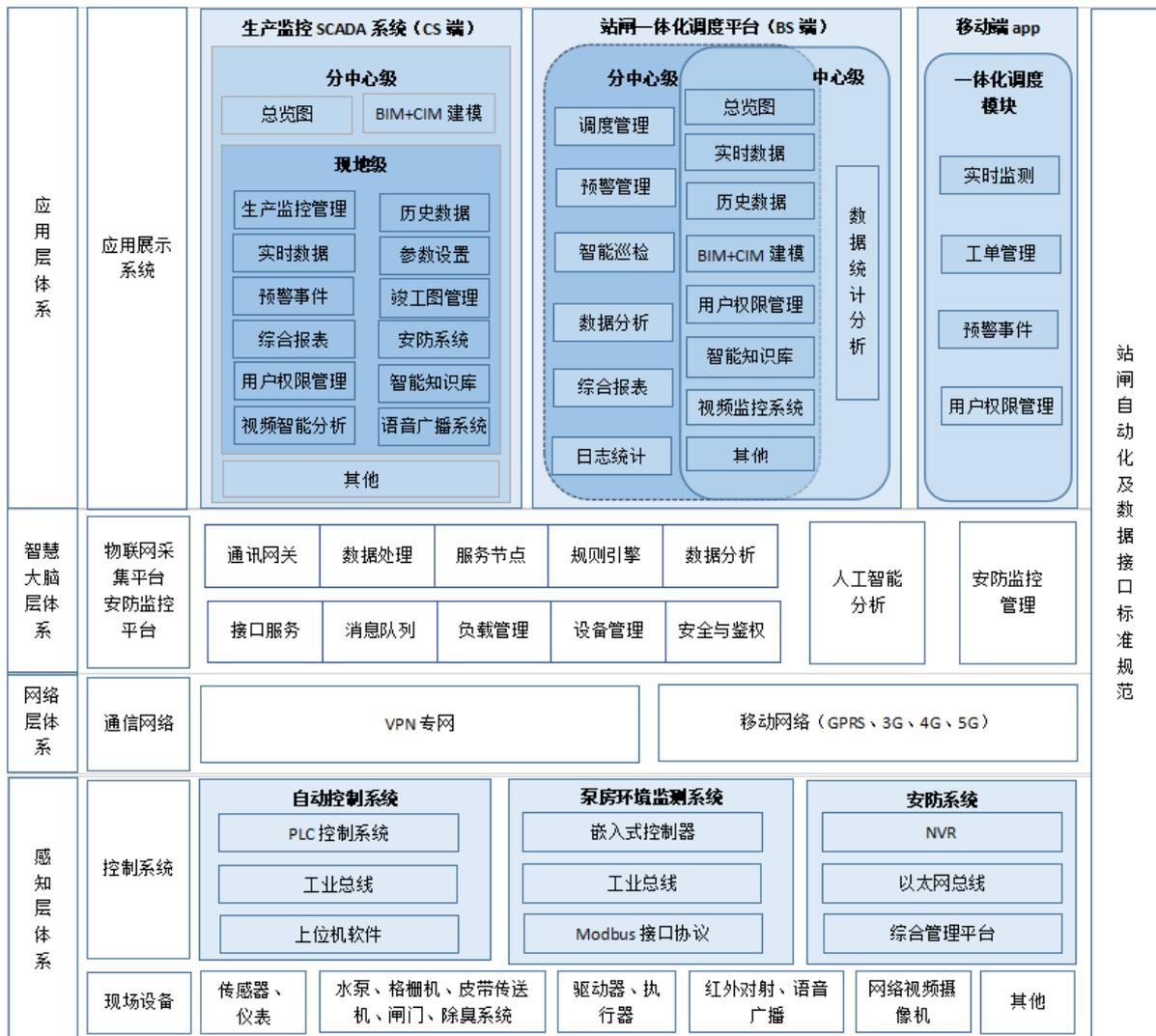
6. 自动化系统的测控站之间的网络连接采用光纤进行连接，以防雷及抗干扰。测控站与设备控制单元、测控站与远程控制站、测控站与马达控制器、测控站与电力综合保护测量装置、测控站与变频器通过现场工业总线网络连接，网络进出控制柜端配置网络避雷器。每台 PLC 控制柜电源、信号进线端均配置避雷器。

4 站闸自动化建设技术需求

投标人需具备污水处理及排水行业的控制技术理念和实施经验，针对排水行业的特点，结合投标人的经验、实力，提出对广州排水公司站闸自动化建设系统的科学管理方法。投标人需对整个项目提出总体实施方案思路，总体方案思路陈述完整，符合业主实际需求。系统科学合理、安全可靠、经济实用、易于维护，系统可扩展性强、开放性好。

4.1 系统架构

系统技术架构如下：



1、感知层

(1) 工艺流程自动化

通过泵站/泵井日常运行自动化控制，以建立站闸自动化控制的硬件基础。

(2) 安防自动化

通过视频安防监控系统、周界防范系统、门禁系统、语音广播系统等构筑的安全防范系统，对站闸建筑群及其内部的人员、设备、区域实现安全防范。

(3) 环境自动化

通过环境监测系统，实现对站闸温度、湿度、有毒有害气体、设备接点温度等环境数据监测，环境参数超标自动警告功能。

2、智慧大脑层

(1) 物联网平台

利用现代物联网技术，实现整个站闸运行各个环节所产生的各类数据的集中采集、

存储和分析，进而可从大量数据中挖掘得到有价值的新信息，构建站闸自动化管理的数据基础。

（2）智能视频监控平台

采用图像处理、模式识别和计算机视觉技术，自动对视频监控画面进行快速高效的分析，判断监控画面中的异常情况，并以最快和最佳的方式发出警报或触发其它动作，提升传统依赖人工检查视频画面的效率和效果。

（3）人工智能平台

基于机器学习库和深度学习框架，建立智能算法，让机器有能力“思考”，形成具有智慧决策能力的人工智能大脑，辅助管理者分析决策。

3、应用层

应用系统建设采用 C/S 和 B/S 混合架构的方式：（1）在现地级与分中心级生产监控 SCADA 系统采用 C/S 架构，以远程监视+控制为主；（2）中心/分级调度中心的站闸一体化调度平台（非控制层）采用 B/S 架构，以运行状况监视、查询统计、数据分析、一体化调度管理等智能化应用为主，不进行控制。此平台作为业主已有排水设施管理作业平台的子模块，具体实现可基于现有平台进行开发或者作为独立模块嵌入，并基于同一平台进行用户角色及权限的分配，最终划分为分中心级和中心级；（3）分中心级生产监控 SCADA 系统与 BS 站闸一体化调度管理平台采用基于数字孪生（CIM+BIM）技术，使人、物、建筑、设备、设施、事件等真实状态都实时同步到虚拟孪生空间中。主要应用如下：

（1）智能监控

通过对站闸生产过程的数据采集、清洗、存储、分析和输出展现，实现对站闸数据进行远程集中化的综合管理，让各级管理人员应能通过系统能够及时、准确、全面、直观的了解和掌握生产状况，并具备实时监测预警和故障定位功能。

在保障设施安全可靠运行的前提下，通过自动化与远程控制功能，结合管网运行数据和各分公司管理需要，实现污水泵站的常规、控水位、控流量、自定义与污水泵井的常规、雨天、自定义不同模式下的自动控制与调度管理，调度控制更加智能化。

（2）智能安防

通过人脸识别、非法侵入视频追踪、在线设备故障诊断处置、重点区域闯入预警构建站闸全面、立体的安防系统。

（3）智能巡检

基于站闸的运维需求，通过巡检维护流程的电子化，并可定制个性化巡检路径，结合巡检点、设备和传感器实时数据、视频监控，巡检更加智能高效。

(4) 智能运维

将站闸操作规程和安全规程知识化，利用智能知识库协助运维人员对运行中的各类参数和设备状态进行监测，并根据重要程度依次将异常预警信号和规程要求呈现给运维人员。运维人员可以实时监视站闸各工艺流程、系统、设备的健康状态，查看故障预警和故障报警信息，轻松开展运维。

(5) 智能环境

监测现场气体和温湿度数据，保障设施运行环境安全和人员安全。

4.2 自动化改造技术需求

4.2.1 泵站自控系统

本次工程的泵站自控系统包含且不限于以下部分：现场生产监控 SCADA 系统、PLC 控制系统、无线测温系统、电能监控系统、视频监控系统、门禁系统、周界防范系统、语音广播系统等，具体包括满足要求的硬件和软件平台，完成对泵站范围内的生产过程、仪表、设备的监视与控制，并具备无人值守条件。

4.2.1.1 现场生产监控 SCADA 系统

于泵站值班室的工控机上完成现场生产监控 SCADA 系统的建设，系统完成与泵站的现场 PLC 控制系统、无线测温系统、电能监控系统、视频监控系统、红外对射系统、环境监控系统、上级调度中心以及第三方设备之间的信息集成与交互，实现与视频监控系统的报警联动、流程联动和控制联动。

4.2.1.1.1 总图

系统提供 2.5D 人机交互界面，动态直观显示泵房各工艺流程、各工艺设备和低压配电设备的实时运行工况以及生产监测数据，可查看对应泵站的所有生产运行监控数据、预警数据、视频监控，可远程控制水泵、格栅、皮带输送机、除臭系统、闸门、防爆灯等设施，并可修改运行模式、设定参数、设置预警参数阈值等。

4.2.1.1.1.1 整体显示

管理人员可可从总图到详图多层次监视，整体显示包含但不限于如下：

(1) 监控系统总图

- (2) 动态工艺流程总图
- (3) 自控系统总图
- (4) 监测仪表位置图
- (5) 变配电系统图
- (6) 网络系统图
- (7) 各工艺单体的状态显示（含各采信的动态画面）
- (8) 各主要设备及相关辅助设备的状态和回路图等

系统可形象显示泵站与设备的工艺流程及工况，包含污水流向、液位状况、流量（仪表监测值与系统估算值）、控制模式（自动/远程/就地手动）、运行状态（运行/停止/故障）、阀开到位、阀关到位、阀中间位、阀门故障等，具体故障以文字显示。系统需集成显示实时监测数据，以及主要设备的启/停时间、本次运行时间、累计运行时间，并能根据运行时间自动提示设备运行状态等。

4.2.1.1.1.2 控制

按照“无人值守、定期巡检”目标，系统应满足“多数情况自动运行，必要时可远控”的要求，实现生产设备的现地自控、远程控制、就地手动三种控制方式，并可选择运行模式（自动/远程）。投标单位应根据业主需求及泵站实际情况分别制定控制策略，以达到设备高度自动运行目标。

4.2.1.1.1.2.1 安全策略要求

(1) 设备在自动运行、远程控制前或者运行过程中，程序应自动监测是否满足操作规程（配合系统的智能知识库）要求，不符合操作规程要求时无法操作。

(2) 系统程序应做到通过水泵运行状态、运行时长、电机的电压/电流/温度、转速（变频水泵）、变频器频率等监测值，结合集水池液位和出水口流量数据变化，自动判定水泵运行是否发生异常。

(3) 系统应做到通过格栅运行时长结合液位差的变化、电机运行电流等情况，自动判定格栅是否发生异常。同时，在泵站格栅池下方安装防护等级较高的摄像机，可实时监测格栅的运行情况，且充分利用智能视频分析技术，通过视频监控二次开发，实现视频监控画面的快速高效分析，自动捕捉到齿耙空转、齿耙变形、链条开铆、链条扭曲、异常物品进入链条等异常情况，立即向调度中心及维护人员发出报警信号，由调度中心管理人员复核是否停止格栅运行。

(4) 根据水泵、格栅正常运行与故障时的电流数据结合分析，综合分析出关联规律，辅助设备的预警阈值的设定，以保障设备安全运行。

(5) 监测到设备运行异常时，可立即或经值班人员确认后（确认停止方式由管理人员设置）停止运行，自动生成预警报警事件以提醒管理人员，并自动切到异常点的视频监控画面。在监测到水泵运行异常时，程序自动开启备用机组。

(6) 预警报警方式根据级别不同。重大异常采用弹框、界面闪烁、声光报警、短信等提醒方式，以便值班人员及时安排处理。

(7) 在水泵控制箱与闸门螺杆附近、格栅池底下增加视频监控，值班人员在远程控制时可通过视频监控查看设备运行是否正常。

4.2.1.1.1.2.2 自动控制

自动运行模式下，工艺设备可根据设定的参数及程序自动运行，并提供控制参数设置功能，管理人员可按需调整设置，设置须经分级调度中心（运营调度部）审批后方可生效。

(1) 水泵自动控制

系统应提供污水泵常规、控水位、控流量、自定义4种模式的自动控制与模式切换功能，并可根据设定的水泵启停序列、轮换时间、开泵水位、停泵水位、上下限液位、变频频率等参数自动运行。

常规模式：泵站常规运行所需的运行模式，及根据集水池液位、现有污泥深度、上游管网最低溢流点水位等情况而设定的运行模式，主要控制参数：泵池水位、流量（部分厂前泵站）。

控水位模式：根据提质增效、上级检查、重要活动保障、配合摸查、配合施工、雨天提前放空等情况下需要降低或升高水位而设定的模式，主要控制参数：泵池水位、上下游管道水位、关联泵站。

控流量模式：雨天时，根据雨量情况控制出水流量，以满足提质增效要求，或者配合厂区管理需要而调整流量而设定的模式，主要控制参数：雨量、流量。

自定义模式：其他泵站运行管理情况而设定的模式。

(2) 格栅自动控制

系统自动根据设定的运行间隔周期、运行时长、启动和停止液位差等参数自动运行，实现定期或者根据液位差大小的自动运行。

(3) 皮带输送机自动控制

皮带传送机的自动运行应结合格栅的运行情况而定，应根据设定的运行间隔时长、运行时长、格栅机开启后的皮带传送机启动间隔时间、格栅机关闭后的皮带传送机关闭间隔时间等参数值进行自动运行。

(4) 除臭系统自动控制

保留原有除臭系统PLC系统及控制程序，应根据除臭系统测量到的H₂S浓度、设置的启动时间间隔自动启停除臭系统。

4.2.1.1.1.2.3 远程控制

系统须实现水泵、格栅、皮带传送机、除臭系统、闸门、防爆灯的远程控制功能。

远程模式下，值班人员可远程控制生产设备，并完成现场与分级调度中心远控权限的安全切换，避免权限冲突，且系统可根据设置参数通过工控机界面、手机短信或者APP等方式自动提醒管理人员启停设备。远程控制时，值班人员选中所要操作的设备，需弹出二次确认窗口，窗口应展示目前运行环境和监测数据是否正常，并集成关联位置的视频监控入口，以便查看视频监控确保设备安全运行，关联位置应根据业主要求定制。操作员与授权人员都确定无问题后方可对设备进行开停控制或调节控制。

4.2.1.1.1.2.4 就地手动

保留原有设备控制箱及启停控制方式，以保障自控系统失效时仍可正常启停。

4.2.1.1.1.2.5 急停

系统应实现在自动/远程模式下的急停功能，以便值班人员在发现异常时可及时停止设备运行，避免突发情况而造成设备损坏等。

4.2.1.1.2 实时数据

展示已监测的泵站全量实时数据，包含设备运行状况、在线仪表监测数据、电能监控数据、供电状况、温湿度数据等。

可用棒状图或线状图实时显示所有工艺参数和电气参数的变化趋势，可在一幅画面上选择1个至8个参数显示同一时间内的变化曲线图，并用不同颜色标识，显示数据应根据实时变化不断校正，光标值应在画面显示。

操作员应可方便的调整趋势显示时间坐标或输入范围，其时间周期可由操作员设定（从10分钟到1周连续可调），操作人员能够输入开始时间和结束时间，并随着时间周期的变化，数据采集频率也应相应变化。

4.2.1.1.3 历史数据

(1) 数据库要求

系统应将采集或计算得到的数据记录在系统数据库中，包含生产运行、预警报警、参数设定、设施运行操作记录（含就地手动操作）、监测数据填写记录、用户登录等数据。

生产运行数据：记录定时产生的原始的生产数据以及设备运行数据，供统计、分析用。

预警报警数据包含故障记录和预警信息。故障记录包含生产运行异常、设备运行故障、系统自身故障等，具体包含故障名称、类别、时间、严重级别、原因、处理人、处理结果等，还应存储一般故障排除的方法。预警信息包含：1) 超出参数设置的阈值的预警；2) 系统根据智能知识库识别的预警；3) 视频监控系統识别出的预警等。

参数设定数据：记录参数设置时间、设置人员、审批人员、设置内容以及系统的建议参数值。

设施运行操作数据：记录操作时间、操作人员、审批人员、操作模式（自动/远程/就地/急停）、操作对象、操作内容（开启/停止）、操作结果等。

监测数据填写记录：当监测数据有异常、失联、缺失、无法获取时，权限范围内人员对历史数据进行补录、导入或者修改，数据库需记录的填写时间、填写人员、填写对象、填写内容等。

(2) 历史数据界面要求

通过系统的“历史数据”界面，值班人员可查询所有泵站历史的生产运行数据、预警信息、参数设定和设施运行操作记录（含就地手动操作）、监测数据填写记录、用户登录等数据，且运行数据采样周期在 1 分钟到 1 小时内连续可调。可按分类等要求进行检索。运行数据可分别使用图形、列表 2 种方式展示，支持监测数据的同比和环比的曲线分析展示，并可导出数据。列表方式展示，需用颜色和符号表明数据性质。具体以业主实际需求为准。

可根据管理需求，计算主要的生产指标（如送水量的最小值、最大值、平均值、偏差值、累积值等），并自动生成运行数据比较表。运行程序的结果也可以存储在历史资料库。

当数据有异常、失联、缺失、无法获取时，权限范围内人员可对历史数据进行补录、导入或者修改，同时记录所有修改日志。

4.2.1.1.4 预警事件

系统自动监测到预警事件时，可通过弹框、闪烁、声光报警等方式提醒值班人员，可定义预警级别，不同级别采用不同提醒方式，具体根据业主要求制定。预警事件包含设备故障和监测预警事件。设备故障包含设备运行监测异常、设备运行故障、系统自身故障等。监测预警事件包含超出参数设置阈值的、智能知识库识别出的、视频监控系统识别出的、周界防范系统识别出的等预警。

系统具有报警复位功能，对于未确认的报警应持续发出声光报警，在报警时间内应根据采集的信号动态改变报警级别。对长期不正常事件，经审核批准，可作屏蔽处理。对于预警事件，值班人员可选择自动联动视频监控和自动生成工单，确认生成工单后可在 BS 一体化调度系统自动生成工单，以使用工单方式进行预警事件的全生命周期跟踪管理。

系统在显示总图和分系统图以及单体设备工艺图时，可在画面中显示设备故障记录，使值班人员能够全面了解设备的故障情况，可查看泵站实时和历史设备故障等事件。点击事件后，可进入详细的事件详情界面，并可处理事件。

所有的报警信号应以重要性、时间先后综合排队，该队列可以在画面上显示并存储在报警数据库中，并显示报警信号是否被确认和是否已处理并恢复到正常的工况。报警可以抑制。

4.2.1.1.5 参数设定

系统需实现对自动控制、预警阈值等参数的设定功能，且提供根据智能知识库分析出的参数设定建议值，以辅助管理人员决策。

对于设定值都必须经过确认，针对错误的设定或超范围的设定，系统应进行屏蔽并送出“错误”信息，提示操作人员予以改正。

4.2.1.1.6 综合报表

可将泵站现有手动记录报表台账，由系统转换为自动记录，满足泵站的年、月、日统计报表与导出；应支持自定义报表输出功能。

系统无法记录的部分数据，权限范围内管理人员可通过系统补充输入。

报表应包括但不局限于以下内容：

打印/显示泵站生产班、日、月、年报表

打印/显示泵站生产日志

打印/显示泵站生产综合日报表、月报表、季报表、年报表

打印/显示报警历史记录（含日、月、季、年报表）

4.2.1.1.7 竣工图

系统存放当前泵站的竣工图，竣工图可按工艺、结构、建筑、电气、自控等进行分类，方便查看。

4.2.1.1.8 智能知识库

系统将泵站运行规程、安全规程、操作规程知识化，利用智能知识库协助值班人员对运行中的各类参数和设备状态进行监测，监测到异常时生成预警事件。

4.2.1.1.9 用户管理

系统应实现用户登录功能。

4.2.1.1.10 其他

整个自控系统包括 PLC、监控计算机、运行数据服务器等应具有自动校时功能。

4.2.1.2 PLC 控制系统

PLC 控制系统根据排水处理工艺控制过程、生产管理的要求进行设计配置的硬件和软件系统，完成对生产过程、相关设备的监测和控制。系统控制设备之间相对独立运行，现场测控站出故障时，不会影响其上级、下级或同级的其它控制站控制单元的正常运行。配置控制设备时，应留有一定量的备用，以便在发生故障时，尽快更换以保证系统恢复正常运行。

硬件系统部分，包含 PLC 现场测控站、通信交换机、采集仪表、分析仪表、传感器、继电器、隔离器、防雷器等。采用具有网络通讯功能的可编程控制器、工业控制计算机、普通计算机、服务器等构成集成系统。另外，根据生产工艺情况和产品实际运行经验考虑了系统辅助设备、扩展容量和操作台、控制箱柜等。监控计算机、现场 PLC 测控站通过工业交换机连接，构成工业控制网络。PLC 现场测控站与设备控制单元、总线设备之间以标准工业现场总线（devicenet、modbus、controlnet、profibus-dp 等）相连。PLC 现场测控站与现场仪表通过现场总线连接，仪表主要包含：泵池液位、格栅前后液位差、流量、雨量、闸门开度、有毒气体浓度等监测，且需具有在线式连续检测、自动运算、线性校正、自动温度补偿、现场数字显示、故障诊断、传送标准的模拟、数字信号等智能化功能。

软件系统部分包含监控组态软件授权、PLC 编程和触摸屏 HMI 系统开发等。通过 PLC 编程实现现场生产监控 SCADA 系统对仪表、设备的监视与控制。值班人员可通过触摸屏查看监测数据及控制设备，具体功能包含自控系统总图、动态工艺流程总图、监

测仪表位置图和参数设定,界面展示与功能与现场生产监控 SCADA 系统相应功能一致。

4.2.1.3 电能监控系统

根据业主运营管理的要求,再结合本工程供配电的具体情况,本工程设现代化的“电力自动监控系统”,对泵站的低压配电系统实施自动监测,提高供配电系统运行的可靠性及管理效率。

(1) 系统总体目标

- 1) 对 0.4KV 低压配电系统及变压器、发电机等电力设备实行自动监视和测量;
- 2) 对本工程低压系统的运行参数进行自动采集和分析,并进行集中管理;
- 3) 对本工程的能源消耗情况进行分析,提供能耗报表并为运行管理提供节能依据;
- 4) 对本工程电力系统的运行状态进行实时监测,及时消除故障隐患,提高电力系统正常运行的可靠性;
- 5) 提供电力系统设备维护的报表;
- 6) 可根据需要设置或自动生成电力系统运行所需的各类报表。

(2) 系统构成及网络结构

系统由图形工作站、主控单元、数据采集单元、计算机网络及软件等设备构成,采用分布式计算机系统,网络中任一节点故障时均不致影响系统的正常运行和信号的传输,系统采用网络层、站级层和间隔层三层网络结构:

(1) 网络层为以太网络,测控站均通过以太网接入网络层,与控制终端联成计算机局域网,以实现电力系统的集中监视、测量、控制和管理。本工程网络层设备设在控制室,与自动化系统共用数据服务器;

(2) 站级层由电力监控系统主机构成,主要是作为本站间隔层设备采集电力系统数据的处理、储存、调配以及通信协议的转换,并接入网络层,将本站经处理的数据上传和接受网络层下传的设定参数或控制信号等指令,分别分布在各低压配电间;

(3) 间隔层由微机综合保护测控单元及智能测量仪表等单元组成,分别安装于低压开关柜上,并以总线形式接入站级层主控单元,传输介质采用屏蔽对绞电缆。主要完成高压继电保护、测量和信号采集并与主控单元进行通信等功能。

4.2.1.4 无线测温成套系统

为了预防电气火灾,在低压柜设置无线测温系统,实时监测水泵出线电缆接头触点的温度情况,通过厂家配套的无线测温接收单元将温度数据传输至系统,温度超过设置的阈值报警。无线测温模块必须无缝集成到本项目智慧电能监控系统里面进行统一监

测、监控。

无线测温模块技术指标：

(1) 无线测温装置由主机、无线测温传感器构成，主机采集电流、无线测温传感器采集温度，主机可以结合电流、温度提前感知设备因制造或环境因素造成接触电阻增大引发过温的安全隐患，从而实现状态检修，以减少运维人员工作量。

(2) 为了增加测温可靠性，无线测温装置需内置多种判据，除实测温度与环境温度应大于 65 度报警、实测温度应大于 105℃报警外，还应具有横向对比三相温升曲线、纵向对比同相不同测温点温度的判据。

(3) 无线测温传感器设计寿命要求 >15 年。

(4) 无线测温传感器防护等级要求不低于 IP68。

(5) 无线测温传感器要求表带是安装，安装方便、灵活。

(6) 无线测温传感器要求通过电磁场自取能，不接受电池供电的方案。

(7) 无线测温传感器要求不能因电流过小，传感器离线，误报警。

(8) 无线测温传感器要求精度为 ±1℃。

(9) 无线测温传感器要求测温范围为 -25℃ ~ +125℃。

(10) 无线测温装置要求可以根据温度高低自动调节更新频率，温度越高更新频率越快。

(11) 无线测温装置要求满足 NBT 42086-2016 《无线测温装置技术要求》。

4.2.1.5 视频监控系统

泵站设置视频监控系统，可以实现泵站生产区域重要设备及现场的监控，便于值班人员及时发现现场问题，排除故障，保证生产的正常进行，实现生产现场的无人值守；配合同时实现对泵站围墙、大门等地方的安全防范监控。因此，现场监控设备完成现场信息的采集以便使中控值班人员及时了解现场情况，完成泵站大门、围墙及泵站内重要场所的监视同时实现安全报警。

系统主要由全彩全景枪球智能一体机、报警设备、网络数字型硬盘录像机、监视器、网络视频机架式解码器、工业以太网交换机构成。这些设备按照系统组建需要的相关技术规程和要求构建一套满足现代泵站生产设备监视和安防系统，保证生产工艺设备的正常运行和厂内生产的安全防范，详见设计图纸。

本系统通过系统前端监控点摄像机采集图像信息，图像处理后在相连的监视器反映监控场景；配置全彩全景枪球智能一体机，球机镜头由矩阵切换系统进行控制，视频显

示通过大屏幕显示系统及监视器实现,可按照管理方要求通过拼接画面处理器实现监控画面的分割、组合,视频录像及画面检索、回放通过数字硬盘录像机实现。网络视频机架服务器将模拟视频信号转换为数字信号,并通过工业以太网传送,工业以太网上任意一点可通过计算机察看所有摄像点的画面、画面清晰、无干扰和抖动。可实现画面切换、球机转动、镜头变焦等功能。

系统主要设备器材需选用专业化、规模化生产的高品质产品,设备本身具有开机自检故障显示,停电保护功能,并提供多级键盘操作口令,以防止非法操作,保证系统操作运行的安全。视频矩阵系统不仅可以实现多种监控,还可使系统与计算机联网(采用图形化界面---即多媒体),以直观地显示泵站平面布置图和摄像机布局,并提供多个信号控制接口,可实现主、副控及报警联动等功能。同时系统采用屏幕菜单提示,键盘或鼠标操作灵活方便。同时系统采用屏幕菜单提示,键盘或鼠标操作灵活方便,系统编程全部实现人机对话。

视频监控系统包括如下功能:人脸识别,状态识别、积水识别,越界识别、火焰识别、动态追踪,声光报警,深度学习硬件算法;人车精准分类侦测,异物监测,异常报警及报警信息推送等,可以对格栅内异物进行识别并通过自学习算法,智能分析处理格栅内异物对格栅运行影响并对可能出现的故障进行预警,并直接联动自控系统,对格栅进行停机处理,然后将预警信息发送至控制中心进行人工确认。

4.2.1.6 周界防范系统

周界防范系统在泵站大门、侧门及围墙安置数字主动红外探测器及防区输入模块。一旦发生警情,红外探测器将报警信号通过总线传送至防盗报警系统主机,并通过警号讯响器发出警报信号。

周界防范系统的键盘及防盗报警系统主机放置于泵站值班室,具体以业主需求为准。

周界防范报警处理单元的报警信号同时送至视频监控系统的智能矩阵,由该矩阵切换至报警摄像机、硬盘录像机,在记录警情的同时通知值班人员处理警情。

4.2.1.7 门禁系统

为维护泵站的正常运行,避免非授权人员随意进出,对建筑物内外的正常的出入通道进行管理,即可控制人员在楼内及相关区域的行动,为泵站提供完备的防盗报警及出入管理及远程开关功能。当门禁系统供电不正常、断电时,系统的密钥(钥匙)信息及各记录信息不得丢失。

厂商配套的门禁管理软件安装于控制室的操作员站中，门禁管理软件应可设置门禁系统内所有的门禁控制器的联动功能及门禁授权。

门禁控制器应具备下述功能：

1、门禁功能：在实际使用当中，通过人脸识别或门禁卡刷卡，伸缩门自动打开。如非法人员试图使用非法卡访问读卡器或通过非正常及暴力的手段开门时，将会产生相关的报警，并将报警信号传送到控制中心，此时，系统以图像和声音信号报警。通过操作员对系统进行相关设置，可以实现对人员权限的明确限定。

2、防盗报警功能：系统的硬件提供报警输入和继电器输出接口，用户可根据自己的需求，通过各种报警探头和相关设备，组成不同类型的防区，以完成不同的安防要求。

3、记录功能：系统可提供各种类型的报表，用户可对特定时间、特定人、特定地点、特定事件进行查询，即用户可完成简单的出入统计功能。

门禁系统改造涉及的土建部分工作内容须由投标单位出具具体施工图，经业主与设计确认无误后方可实施。

4.2.1.8 语音广播系统

语音广播系统前端设备布置在泵站格栅间、泵房、高低压室、变压房等位置，控制室可以通过传输系统对现场进行语音广播，提供对重要设备区域的语音对讲功能。

4.2.2 泵井自控系统

泵井自控系统包含且不限于以下部分：PLC 控制系统（含 HMI 界面开发）、电能监控系统、无线测温系统、视频监控系统等，完成对泵井范围内的生产过程、仪表、设备的监视与控制，并达到无人值守要求。

4.2.2.1 PLC 控制系统

PLC 控制系统（含 HMI 系统开发）根据排水处理工艺控制过程、生产管理的要求进行设计配置的硬件和软件系统，通过触摸屏的 HMI 界面可对水泵、电动式格栅进行现地自控、远程控制，并保留就地控制功能，其中榄山岗泵井的闸门可进行远程控制，保留就地手动控制功能。系统控制设备之间相对独立运行，现场测控站出故障时，不会影响其上级、下级或同级的其它控制站控制单元的正常运行。配置控制设备时，应留有一定量的备用，以便在发生故障时，尽快更换以保证系统恢复正常运行。

硬件系统部分，包含触摸屏、通信交换机、采集仪表、分析仪表、PLC 现场测控站、传感器、继电器、隔离器、避雷器等。同时，根据生产工艺情况和产品实际运行经验考

虑了系统辅助设备、扩展容量、控制箱柜等。触摸屏及 PLC 现场测控站组成工业控制网。PLC 现场测控站与设备控制单元、总线设备之间以标准工业现场总线（devicenet、modbus、controlnet、profibus-dp 等）相连。PLC 现场测控站与现场仪表通过现场总线连接，仪表主要为在线液位监测，且需具有在线式连续检测、自动运算、线性校正、自动温度补偿、现场数字显示、故障诊断、传送标准的模拟、数字信号等智能化功能。

软件系统部分包含监控组态软件授权、PLC 编程和触摸屏 HMI 界面开发等。通过 PLC 编程可实现对仪表、设备的采集与控制。通过触摸屏 HMI 系统，可直观查看监测数据及控制设备，具体功能包含监控系统总图、控制、参数设定、预警事件等。具体如下：

（1）监控系统总图

监控系统总图界面采用 2.5D 方式直观显示形象显示泵井结构及设备的动态工艺流程及工况，包含污水流向、实时监测数据（三相电压/电流/电功、电机电流、液位）、流量（通过水泵的运行工况、时间等参数计算出来）、控制模式（自动/远程/就地手动）、运行状态（运行/停止/故障）、运行统计（主要设备的启/停时间、本次运行时间、累计运行时间）等，具体故障以文字显示。

（2）控制策略

安全策略要求：设备在自动运行、远程控制前或者运行过程中，程序应自动监测是否满足操作规程（配合系统的智能知识库）要求，不符合操作规程要求时无法操作；系统程序应做到通过水泵运行状态、运行时长、电机的电压/电流/温度、转速（变频水泵）、变频器频率等监测值，结合集水池液位和出水口流量数据变化，自动判定水泵运行是否发生异常；系统应做到通过电动格栅的运行时长结合液位差变化、电机运行电流等情况，自动判定格栅是否发生异常；监测到设备运行异常时，可立即或经值班人员确认后（确认停止方式由管理人员设置）停止运行，自动生成预警报警事件以提醒管理人员，并自动切到异常点的视频监控画面。在监测到水泵运行异常时，程序还应自动开启备用机组；预警报警方式根据级别不同。重大异常采用弹框、界面闪烁、短信等提醒方式，以便值班人员及时安排处理。

自动控制：自动运行模式下，工艺设备可根据设定的参数及程序自动运行，并提供控制参数设置功能，管理人员可按需调整设置，设置须经分级调度中心（运营调度部）审批后方可生效。具体设备自动控制设置如下：

1) 水泵自动控制

系统应提供泵井常规、雨天、自定义3种模式的自动控制与模式切换功能，并可根
据设定的水泵启停序列、轮换时间、开泵水位、停泵水位、上下限液位、变频频率等参
数自动运行。

常规模式：泵井常规运行所需的运行模式，及根据集水池液位、现有污泥深度、上
游管网最低溢流点水位等情况而设定的运行模式，主要控制参数：泵池水位。

雨天模式：雨天时，根据雨量情况控制设备运行，以满足提质增效要求，或者配合
厂区管理需要而调整流量而设定的模式，主要控制参数：雨量。

自定义模式：其他泵井运行管理情况而设定的模式。

2) 电动格栅自动控制

系统自动根据设定的运行间隔周期、运行时长、启动和停止液位差等参数自动运行，
实现定期或者根据液位差大小的自动运行。

远程控制：系统须实现水泵、电动格栅、闸门（榄山岗泵井）的远程控制功能。远
程模式下，值班人员可远程控制生产设备，并完成现场与分级调度中心远控权限的安全
切换，避免权限冲突，且系统可根据设置参数通过手机短信或者 APP 等方式自动提醒
管理人员启停设备。远程控制时，值班人员选中所要操作的设备，需弹出二次确认窗口，
窗口应展示目前运行环境和监测数据是否正常。操作员与授权人员都确定无问题后方可
对设备进行开停控制或调节控制。

就地手动：保留原有设备控制箱及启停控制方式，以保障自控系统失效时仍可正常
启停。

急停：系统应实现在自动/远程模式下的急停功能，以便值班人员在发现异常时可
及时停止设备运行。

(3) 预警事件

系统自动监测到预警事件时，可通过弹框、闪烁等方式提醒，点击事件后，可进入
详细的事件详情界面，并可处理事件。系统可定义预警级别，不同级别采用不同提醒方
式，具体根据业主要求制定。预警事件包含设备故障和监测预警事件。设备故障包含设
备运行监测异常、设备运行故障、系统自身故障等。监测预警事件包含超出参数设置阈
值的、视频监控系统识别出的等预警。

系统具有报警复位功能，在报警时间内应根据采集的信号动态改变报警级别。对长
期不正常事件，经审核批准，可作屏蔽处理。

(4) 参数设定

系统需实现对自动控制、预警阈值等参数的设定功能。对于设定值都必须经过确认，针对错误的设定或超范围的设定，系统应进行屏蔽并送出“错误”信息，提示操作人员予以改正。

4.2.2.2 电能监控系统

本项目设现代化的“电力自动监控系统”，对泵井的低压配电系统实施自动监测，提高供配电系统运行的可靠性及管理效率。

(1) 系统总体目标

- 1) 对 0.4KV 低压配电系统等电力设备实行自动监视和测量；
- 2) 对本工程低压系统的运行参数进行自动采集和分析，并进行集中管理；
- 3) 对本工程的能源消耗情况进行分析，提供能耗报表并为运行管理提供节能依据；
- 4) 对本工程电力系统的运行状态进行实时监测，及时消除故障隐患，提高电力系统正常运行的可靠性；
- 5) 提供电力系统设备维护的报表；
- 6) 可根据需要设置或自动生成电力系统运行所需的各类报表。

(2) 系统构成及网络结构

系统由图形工作站、主控单元、数据采集单元、计算机网络及软件等设备构成，采用分布式计算机系统，网络中任一节点故障时均不致影响系统的正常运行和信号的传输，系统采用网络层、站级层和间隔层三层网络结构：

- 1) 网络层为以太网，测控站均通过以太网接入网络层，以实现电力系统的集中监视、测量、控制和管理。
- 2) 间隔层由微机综合保护测控单元及智能测量仪表等单元组成，分别安装于低压柜上，并以总线形式接入主控单元，传输介质采用屏蔽对绞电缆。

4.2.2.3 无线测温成套系统

为了预防电气火灾，在低压柜设置无线测温系统，实时监测水泵出线电缆接头触点的温度情况，温度超过设置的阈值报警。无线测温模块必须无缝集成到本项目智慧电能监控系统里面进行统一监测、监控。

无线测温模块技术指标如下：

- (1) 无线测温装置由主机、无线测温传感器构成，主机采集电流、无线测温传感器采集温度，主机可以结合电流、温度提前感知设备因制造或环境因素造成接触电阻增大

引发过温的安全隐患，从而实现状态检修，以减少运维人员工作量；

(2) 为了增加测温可靠性，无线测温装置需内置多种判据，除实测温度与环境温度应大于 65 度报警、实测温度应大于 105 度报警外，还应具有横向对比三相温升曲线、纵向对比同相不同测温点温度的判据；

(3) 无线测温传感器设计寿命要求 >15 年；

(4) 无线测温传感器防护等级要求不低于 IP68；

(5) 无线测温传感器要求表带是安装，安装方便、灵活；

(6) 无线测温传感器要求通过电磁场自取能，不接受电池供电的方案；

(7) 无线测温传感器要求不能因电流过小，传感器离线，误报警；

(8) 无线测温传感器要求精度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；

(9) 无线测温传感器要求测温范围为 -25°C — $+125^{\circ}\text{C}$ ；

(10) 无线测温装置要求可以根据温度高低自动调节更新频率，温度越高更新频率越快；

(11) 无线测温装置要求满足 NBT 42086-2016 《无线测温装置技术要求》。

4.2.2.4 视频监控系统

泵井设置视频监控系统，实现对泵井周边的安全防范监控同时实现安全报警。

系统主要由全彩全景枪球智能一体机、网络数字型硬盘录像机、工业以太网交换机构成。这些设备按照系统组建需要的相关技术规程和要求构建一套满足现代工厂生产设备监视和安防系统，保证生产工艺设备的正常运行和周边生产的安全防范，详见设计图纸。

系统主要设备器材需选用专业化、规模化生产的高品质产品，设备本身具有开机自检故障显示，停电保护功能，并提供多级键盘操作口令，以防止非法操作，保证系统操作运行的安全。视频矩阵系统不仅可以实现多种监控，还可使系统与计算机联网（采用图形化界面---即多媒体），并提供多个信号控制接口，可实现主、副控及报警联动等功能。

视频监控系统包括如下功能：人脸识别，动态追踪，声光报警，深度学习硬件算法；人车精准分类侦测，异物监测，异常报警及报警信息推送等。

4.2.3 自控系统硬件配置要求

4.2.3.1 PLC 控制柜

4.2.3.1.1 泵站 PLC 设备

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 模块、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 品牌选用西门子、施耐德、AB 或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认，并提供 PLC 制造商授权及原产地证明，出具 PLC 制造商的产品质量及售后服务承诺函。

PLC 为双机硬冗余带涂层配置，其中西门子不低于 PCS7 AS410 系列 SMART 配置，施耐德不低于 BMEH586040C 配置，AB 不低于 ControlLogix 系列 1756-L75 配置。PLC 的选择必须满足防潮，防粉尘，防腐蚀的要求。控制站的 I/O 模块须采用与 CPU 相同规格及安装尺寸（西门子不低于 ET200PA 涂层系列、施耐德不低于 X80-H/C 系列、AB 公司不低于 1756-K 涂层系列），禁止使用更低端的 I/O 模块。CPU 集成内置内存不小于 8M；冗余模块间通过光纤进行同步，严禁同步链路与 IO 链路混用，同步距离大于 10 米。具有专用聚氨酯防腐涂层，各类模块要求达到或超过以下标准：防腐级别 G3；IEC/EN 60721-3-3 class 3C4；IEC 60068-2-52 盐雾试验等，提供认证证书或样本必须有明确描述可查。运行工作温度：0~60℃。

主要技术要求：

1. PLC 采用双机冗余控制系统，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），冗余模块间通过光纤进行同步，严禁同步链路与 IO 链路混用，同步距离可大于 10 米，切换完成无需软件编程及干预，确保关键任务实现完全无扰自动切换。

2. CPU 每毫秒指令执行数不少于 10K 条，集成工作内存不得小于 8M（数据存储区和代码存储区，不含装载存储区）。

3. 控制器需集成以太网接口和 DP 接口，便于编程调试，且支持 Ethernet/IP 和 Modbus/TCP 两种开放的以太网通信协议，内置网络服务器用于网页访问；具备灵活的网络结构，无需任何编程或者处理器干预，即可实现不同网络之间的通讯桥接和数据交换。

4. 控制器需通过以太网模块与上位机 SCADA 系统进行通讯，可以使用 CPU 独立或集成的以太网口，保障系统可靠性和稳定性。

5. 控制器要求通过原生安全设计，支持基于 Windows 的 IPsec 安全配置功能，并具备 Achilles（阿基里斯）2 级安全认证；各模板还应具备权威机构的相关产品认证，包括 CE, UL, CSA, ACMA&RCM, EAC, ATEX, RoHS China, CCS 等。

6. 为确保系统稳定可靠，降低投运后的维护成本，控制器等关键模块的平均无故障运行时间（MTBF）不低于 60 万小时（30℃连续运行环境）。

7. 控制器机架应为完全金属机架式设计，保证良好的机械物理性能，模块为螺钉紧固方式，符合完全的无风扇设计要求；PLC 为组合模块式结构、插入式安装，通讯模块、IO 模块可带电热插拔，具备通道级诊断，配置和编址通过软件实现，无跳线及 DIP 开关等，更换模块时，具有自动配置功能。

8. 模块稳定性与可靠性高，各指标不低于 IEC 国际标准，特别是机械性能，抗冲击标准达到 30g，抗振动标准达到 3g；电气抗干扰方面，电磁场为 15V/m，静电为 8KV；工作温度 0~60℃，存放温度-40~85℃，应用海拔为 0~4000m。

9. 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，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)等符合 IEC61131-3 标准的 5 种编程语言，数据格式符合 IEC61131 标准；编程软件支持可重复使用的 DFB 功能块开发，并提供 PLC 仿真器，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。

10. 系统电源模块

交流电源：100-120V/200-240V（与机架和模块相配）；

电压范围：85-264V；

频率范围：47-63Hz；

工作温度：0-60℃；

存储温度：-40-85℃；

内置过电流保护：具备；

过载、短路、过电压辅助触点：具备；

掉电延迟：≤10ms；

11. 数字量输入模块

输入点数：32/16 通道；

输入电压：24VDC，正逻辑输入；

典型响应时间：≤4ms；

极性反接保护：具备；

连接方式：可拆卸端子；

其它：具备隔离功能，数据时标功能，故障锁定功能，每个输入的具有状态指示；

12. 数字量输出模块

输出点数：32/16 通道；

输出电压：24VDC，正逻辑输出；

驱动电流：0.1/0.5A；

典型响应时间：≤1.5ms；

过电压、反转、短路和过载保护：具备；

连接方式：前连接器；

其它：具备隔离功能，数据时标功能，故障锁定功能，每个输出的具有状态指示；

13. 模拟量输入模块

输入点数：16/8 通道；

分辨率：≥15 位；

输入电流：±20mA，0-20mA，4-20mA；

循环采集时间：≤9ms；

最大过载：±30mA；

连接方式：可拆卸端子；

其它：量程可配置，数据时标功能，故障锁定功能，每个输入的具有状态指示；

14. 模拟量输出模块

输出点数：8/4 通道；

分辨率：≥15 位；

输出电流：0-20mA，4-20mA；

输出刷新时间：≤5ms；

短路、过载保护：具备；

连接方式：可拆卸端子；

其它：开路检测，数据时标功能，故障锁定功能，每个输出的具有状态指示；

4.2.3.1.2 泵井 PLC 设备

★PLC 品牌选用西门子、施耐德、AB 或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认，并提供 PLC 制造商授权及原产地证明，出具 PLC 制造商的产品质量及售后服务承诺函。

PLC 泵井的主要控制设备，需要与泵站的控制设备为同一品牌。每一套 PLC 控制装置作为一个现场控制站，或作为一个数据采集单元，监视和控制就地区域的生产过程，并通过通讯网络与中央监控系统及其它现场控制站进行通讯。

PLC 控制器应为中高级别的标准化产品，其中西门子不低于 1200 系列 1214 配置，施耐德不低于 M340 系列 2020 配置，AB 不低于 CompactLogix 系列 L36 配置，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，禁止使用更低端的 I/O 扩展机架及模块，严禁不同系列产品搭配使用（西门子不低于 ET200SP 系列、施耐德不低于 X80 系列、AB 不低于 1769 系列），为了维护方便，所有 IO 模块应支持带电插拔。

泵井控制系统 PLC 应采用带防腐涂层宽温度配置，经过特殊的涂覆处理，能抗酸性和腐蚀性，特别是硫化氢气体的腐蚀，符合 IEC/EN 60721-3-3 class 3C4，防腐等级：G3 标准。PLC 各模块及底板工作温度-25-70℃。

CPU 本机集成工作存储区不小于 2M 字节，同时可配程序备份的固态存储卡；

所有模块在安装背板上必须支持螺钉紧固的安装方式，并支持带电插拔。输出模块要求带预设置故障处理功能。

要求 PLC 装置采用统一的背板总线，确保系统性能的一致。

编程语言支持功能块，语句表，梯形图，结构文本，顺控图五种编程方式。

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。

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。

4.2.3.1.3 触摸屏

★为保证系统的兼容性，触摸屏选用与 PLC 同一品牌。

显示器件：TFT 彩色液晶屏，LCD 背光

有效显示区域：泵站不低于 15.4 英寸，泵井不低于 12 英寸

显示分辨率： 泵站至少满足 1280*800 像素，泵井至少满足 800*600 像素

容量：≥96MB （另可通过存储卡扩展）

实时时钟：内置

显示文字：英文、数字、中文

通讯接口：RS232/485、10/100M 以太网

每页变量数：无限制

保存温度：-20℃~60℃

运行温度：0~50℃

保护构造：IP65

运行寿命：≥1000000 次触摸

支持工具软件：Windows 7 以上环境

操作员终端画面需与操作员站保持一致并用相同软件开发。

符合标准：C-tick, Gost-R, KCC, CE

4.2.3.1.4 控制柜

1、安装空间

控制柜设计首先应保证内部有足够的安装与维修空间，确保 PLC 与其他电器间的空间距离，保证安装部位通风良好。

控制柜的安装高度、操纵高度、内部电器元件的绝缘间距、电气防护措施等必须执行国际、国家以及行业的有关标准，并且符合人机工程学原理。

2、密封与隔离

控制柜原则上应进行密封，并需要同时考虑到密封后的散热空间要求。控制柜的内部空间，不仅要保证电器元件的安装需要，同时还需要保证有足够的散热面积，在工作环境较恶劣的场合，最好安装空调或热交换器，以帮助散热。

当系统中使用高压设备、强干扰设备时，PLC 原则上不应与以上设备安装在同一电气柜内。实在无法避免时，应通过高压防护、电磁屏蔽等措施，在电气柜内部进行隔离。

3、安装位置

PLC 控制柜的安装，要尽量避免振动，对于必须安装在设备上的控制柜，应选择远离设备振动源（如大功率电动机、液压站）的位置进行安装。当无法避免振动时，需采取减振措施。

4.2.3.2 工控机设备

★工控机品牌选用西门子、研华、控创或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

投标人提供的工作站应是当前成熟可靠的主流机型及配置。采用高性能架构，具有高可靠性，能够适应泵站现场处理。能够在网络操作系统的控制下将软硬件资源提供给所支持的网络客户端共享，也能为客户端提供集中计算、数据库管理、网络通信等服务。可支持多工控机同时操作，对网络客户端请求提供服务。

1、基本要求

- (1) 加固型，防尘、防潮、防腐蚀、防辐射；
- (2) 采用工业器件，工业电源；适合在工业场所为工业信息系统提供服务；
- (3) 更好的稳定性，MTTR<5min，MTBF>10 万小时；
- (4) 更长的更新周期，一般要求为 10 年；
- (5) 更好的安全性，从 BIOS、IPMI 到操作系统均具有防攻击特性，能够防止类似于震网病毒的攻击，避免网络瘫痪；
- (6) 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（RAID1）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；
- (7) 通过服务器管理软件可轻松实现本地或远程管理、全面的实时故障管理、性能和负载监视、优化型服务器操作（易于使用、基于 Windows 的图形用户界面）；
- (8) 管理及安全性：开机密码、键盘密码、磁盘控制、快速锁定、管理员密码；
- (9) 电源性能：热插拔交流冗余电源，200~240V 50/60Hz；
- (10) 适用环境：工作温度：10~35℃，工作湿度：10~90%；
- (11) 其它：符合 ACPI 2.0 标准；符合 PCI 2.2 标准；支持 WOL；Microsoft 徽标认证；支持 USB 2.0。

2、配置要求

- (1) 处理器：Intel Xeon E5-2630V4 4C 71W 3.3GHz；
- (2) 内存：32G DDR4 RECC 2R×4 2933 频率；
- (3) 硬盘：2*DELL 900G 15K RPM SAS 512n 2.5 英寸热插拔硬盘 1.2TB 2.5 10K SAS 硬盘；
- (4) 网卡：千/百兆自适应工业以太网卡；
- (5) 显示组件：GTX1050Ti 独立显卡(显存 4GB)；DVD-R/W；

- (6) 显示器: 27"LED 背光 IPS 显示器,16.7M 像素,2560x1440@60Hz;对比度 1000:1;
- (7) 操作系统: 预装 Windows Server 2016 企业版(安装有 windows XP 模式 32 位);
- (8) 其它: 工业型标准机箱,键盘、鼠标一套; RS485 及 RS-232 通讯口各 2 个;
- (9) 通讯接口转换器:RS-485->PLC 现场总线通讯接口。

4.2.3.3 工业交换机设备

★工业交换机设备品牌选用东土、西门子、赫斯曼或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

工业交换机采用 DIN 导轨式或机架式安装方式，能满足现场的需求。硬件上采用工业等级设计，支持宽温、抗电磁干扰，通过符合行业标准的严格测试，能够适应对 EMC 有严酷要求的工业现场环境。具备传统网管型交换机所具备普遍功能，支持毫秒级快速环网冗余，支持 ABC-02 备份，可备份设备配置，方便下次直接导入参数，同时支持多种网络协议和行业标准，如 Back Pressure Flow Control（背压流量控制）、DDNS、DHCP Server/Client、Web Console (HTTP/HTTPS)、LLDP、QoS/CoS/ToS、SNMPv1/v2c/v3、Telnet、TFTP，STP/RSTP、802.1Q VLAN、IGMP 静态组播功能、端口汇聚、端口镜像等；拥有完善的管理功能，支持端口配置、端口统计、访问控制、网络诊断、快速配置、在线升级等；可支持 CLI、WEB、Telnet、SNMP 等访问方式。网管系统界面设计友好，操作简单方便。

支持以太网口和光口的多种不同组合。

电源输入为两条独立的供电电路，确保在一路电源出现故障时，设备依然能正常运行。拨码开关的设计可实现设备恢复出厂设置。当电源或端口出现链路故障时，ALARM 告警灯会高亮发出警报，同时继电器连接的报警设备也会发出告警，以便现场快速的排查故障。

1. 性能特点:

- (1) SNMPv1/v2c 用于不同级别的网络管理
- (2) 端口镜像可对数据进行分析和监视，便于在线调试
- (3) QoS 允许实时流量分类和优先级
- (4) 文件管理便于对设备快速配置和在线升级
- (5) 带宽管理能合理分配网络带宽，防止不可预知的网络状态
- (6) 端口统计可用于端口实时流量统计
- (7) 用户密码可对用户分级管理，提高设备管理安全性

- (8) 继电器报警便于施工现场的故障排查
- (9) 端口汇聚可增加网络带宽，增强网络连接的可靠性，以实现最佳带宽利用率
- (10) 风暴抑制可抑制广播、未知组播和未知单播
- (11) VLAN 可通过设置虚拟局域网来简化网络规划
- (12) IGMP 侦听和静态组播可用于过滤组播流量，以节约网络带宽
- (13) SW-Ring 和 STP/RSTP 可实现网络冗余，防止网络风暴

2. 标准和协议：

- (1) 0Base-T，遵循 IEEE 802.3
- (2) 100Base-TX 和 100Base-FX，遵循 IEEE 802.3u
- (3) 1000Base-X，遵循 IEEE 802.3z
- (4) 1000Base-T，遵循 IEEE 802.3ab
- (5) 流控，遵循 IEEE 802.3x
- (6) 生成树，遵循 IEEE 802.1D
- (7) 快速生成树，遵循 IEEE 802.1w
- (8) VLAN，遵循 IEEE 802.1Q
- (9) CoS，遵循 IEEE 802.1p

3. 其他参数：

管理功能	SNMP v1/v2c 集中管理设备、端口镜像、QoS、DHCP Client、文件管理、端口统计
安全技术	用户权限分级、端口告警、电源告警
交换功能	802.1Q Vlan、端口静态聚合、带宽管理、流控
单播/组播技术	静态组播、IGMP-Snooping
冗余技术	SW-Ring, STP/RSTP
光纤接口	1000LX 单模 SC/LC 口*4
RJ45 接口	10/100/1000Base-TX 自适应口*16
SFP 插槽	1000Base-SFP
Console 口	CLI 命令行管理口 (RS-232)，RJ45
告警端口	支持 1 路继电器告警输出
传输方式	存储转发
MAC 地址	8K
缓存	1Mbit
背板带宽	7.6G
交换时延	<10 μs
电源	12~48VDC、4 芯 7.62mm 间距接线端子；双电源冗余，无极性防反接

工作温度	-40~75℃
存储温度	-40~85℃
相对湿度	5%~95%（无凝露）
外壳	IP30 防护等级，金属外壳
安装	DIN 导轨式或机架式安装
认证	CE、FCC、RoHS

4.2.3.4 工业路由器设备

★工业路由器品牌选用新华三 H3C、普联 TP-Link、赛诺联克或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

技术参数为：

工业网关	支持 5G 通信，向下兼容 4G/3G/2G
无线模块	采用高性能工业级无线模块
处理器	采用高性能工业级 32 位通信处理器
防护等级	采用金属外壳，保护等级 IP30。金属外壳和系统安全隔离
电源输入	DC 5~36V
防掉线机制	采用完备的防掉线机制，保证数据终端永远在线
电磁隔离保护	以太网接口内置 1.5KV 电磁隔离保护
接口	RS232/RS485/RS422 接口内置 15KV ESD 保护 SIM/UIM 接口内置 15KV ESD 保护 电源接口内置反相保护和过压保护 提供标准 RS232（或 RS485/RS422）、以太网和 WIFI 接口，可直接连接串口设备、以太网设备和 WIF 设备 提供标准有线 WAN 口（支持标准 PPPOE 协议），可直接连接 ADSL 设备 方便的系统配置和维护接口（包括本地和远端 WEB 方式或 CLI 方式）

4.2.3.5 UPS 设备

★UPS 设备品牌选用山特 SANTAK、施耐德 APC、艾默生或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

技术参数为：

型式	在线式
容量	3KVA
后备时间	2 小时
额定输入电压	200/208/220/230/240 VAC
输入电压范围	110-300VAC 满载
输入频率范围	40-70HZ
电池	免维护铅酸蓄电池
额定输出电压	200/208/220/230/240 VAC ±1%

输出功率因数	≥ 0.9
输出波形失真度	THDV $<3\%$
过载能力	105% \leq 负载量 $<110\%$: 10 分钟 105% \leq 负载量 $<130\%$: 1 分钟 负载量 $\geq 130\%$: 3 秒钟
工作温度	0-40° C
相对湿度	0% - 95% RH (无凝露)
通讯	USB、RS232

4.2.3.6 变频器

★变频器品牌选用 ABB、施耐德、西门子、丹佛斯或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

- 1) 本次招标变频器所配电机额定电压 380V。
- 2) 电机功率、额定电流、所带负载配套设备参见设计图。
- 3) 现场环境条件：

工作温度范围：-10~+55℃，高于 50℃允许降容使用

储藏温度范围：-25~+60℃；

相对湿度：10~90%，不凝露；

海拔高度：小于 1000 m 不降容；

最高环境污染等级：2 级或 3 级；

为确保变频器可靠、稳定运行，变频器必须按以上最不利环境合理选型，且要求留有合理余量。

4) 为方便今后设备使用、维护和管理，变频器必须为国际著名电气公司近年推出具有多种先进控制方式的变频器。要求变频器具有：无传感器磁通矢量控制（FVC）、电压/频率比（2 点或 5 点）、能量节省比等 3 种控制方式。

5) 考虑到电网电压波动较大，变频器的供电电压范围应允许在 380—15%~480V +10%间。并要求变频器连续运行时，欠压水平可达 50%。

6) 变频器过转矩能力：为满足电机快速起动或负载波动需要，在第 2.5 条中规定的最高温度条件下，要求变频器额定过转矩能力达到 130%，持续 1 分钟。

7) 为有效地抑制变频器运行过程中产生的电磁干扰——传导和辐射，以满足电磁兼容（EMC）的要求，所选用的变频器系列必须集成 A 类滤波器。并有集成 B 类滤波器的产品系列可选。

8) 为抑制变频器输出电缆过长而产生的过电压，避免对电机绝缘造成损害，要求

变频器能提供电机电抗器和正弦滤波器两种附件，以满足不同线路长度的需要。

9) 要求变频器动力电缆采用下进线、下出线接线方式。

变频器功能要求

1) 要求通过宏配置和“简单启动”菜单，使变频器能够迅速地建立起应用，通过用户友好的对话工具可以方便地进行参数调整。

2) 要求变频器具有为泵类和通风应用专门设计的功能：

要求具有节能比，2点或5点V/F曲线控制方式；

要求具有速度检测的自动捕捉旋转负载功能；

要求根据不同的转速电流限幅自适应；

要求能通过调整开关频率（根据功率规格的不同，可以高达16KHz），有效抑制电磁噪声和谐振。*要求开关频率的调整可以在运行中进行；

要求具有多段预置速功能；

要求内置PID调节器，具有预置PID给定以及手动/自动模式；

要求具有流体缺失检测，零流速检测，流速限制等功能；

要求具有休眠功能和唤醒功能；

要求具有电能计数和运行时间计数功能。

3) 要求变频器具有完善的保护功能，包括但不限于：

要求对电机和自身的热保护，具有电机PTC热探头管理功能；

要求连续运行过程中提供过载和过流保护；

要求能通过跳变频率，避免共振，以提供对机械的保护；

要求能通过欠载，过载和零流速检测，实现对设备的保护；

要求能通过多种层次的故障管理和可配置的报警分组，以实现相应保护。

4) 要求变频器具有安全功能：

要求变频器具有通过集成的“Power Removal”功能保证机械安全，以禁止电机意外启动；要求该功能满足机器安全标准EN954-1类别3和运行安全标准

IEC/EN61508,SIL2(应用于过程和系统的安全控制/信号)；

要求变频器具有可通过禁止故障、转向控制和配置给定方式等进行强制操作的功能，以保障设备的安全。

5) 要求变频器具有高度灵活性和用户友好性：

考虑到现场使用、维护的方便，每台变频器必须配有独立中文操作显示面板。该面

板图形屏幕可显示不低于 6 行、每行 20 个字符的纯文本。可通过导航按钮，快速地访问或修改变频器的各种参数。可监视变频器状态、电机电流、电机电压、电机转速、输出频率、速度给定、电机转矩和运行过程量。提供的语言包括中文、英文在内，不低于 5 种，并可根据用户的需要，装入其它语言。*必须能提供相关附件，以便于将该中文操作显示面板安装到机柜门板上，并能获得高达 IP65 防护等级。

要求变频器具有大量的可配置的逻辑和模拟输入与输出，用来优化和方便应用。变频器必须至少具有 6 个逻辑输入、2 路继电器输出、2 路模拟输入、1 路模拟输出、1 路安全输入。变频器必须具有 I/O 扩展能力。

为便于业主选择和系统集成，变频器应具有以下工业通信卡可供选择：FIPIO、Modbus TCP、Modbus Plus、Modbus/Uni-Telway、Profibus DP、Device Net、Ethernet/IP、InterBus。

4.2.3.7 软启动器

★变频器品牌选用 ABB、施耐德、西门子、丹佛斯或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

- 1) 本次招标软起动机所配电机额定电压 380V。
- 2) 电机功率、额定电流、所带负载配套设备参见设计图。
- 3) 现场环境条件：

工作温度范围：-10~+60℃，高于 40℃允许降容使用

储藏温度范围：-25~+70℃；

相对湿度：10~95%，不凝露；

海拔高度：小于 1000 m 不降容；

4.2.3.7.1 电气控制与保护特性

软起动机必须为转矩控制型，即以输出转矩作为控制变量，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；

软起动机应能对电机提供缺相、过载、过流、欠载、堵转、预加热等保护，必须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，要求即便在停机或软起动机已被断电、甚至软起动机控制电路断开的情况下，软起动机仍然能计算热状态。软起动机必须具有 PTC 传感器输入口，对电机局部温度过热提供保护；

电路发生故障时，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；

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，电子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。

4.2.3.7.2 接口、界面和通讯

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，如有必要，还应提供远程界面以便在电控柜外编程和显示，所有的参数调整必须能够在界面上实现，不接受电位计或跳线形式的参数调整；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；

软起动器应内置 RS485 接口，通过通讯模块，能至少与 3 种以上的总线及工业以太网进行通讯。

4.2.3.7.3 故障处理

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；

必须能够区分可复位故障和不可复位故障，作不同方式处理。

4.2.3.8 一体式电动机起动（马达保护器）

一体式电动机起动-控制设备，需要将传动的三元件（断路器、接触器、热继电器）起动-保护方案集成于一体内，减少空间和接线时间。

- 1、 满足以下认证及电气参数：
 - (1) 获得认证：CSA ; CCC ; DNV
 - (2) 符合标准：IEC/EC 60947-6-2
 - (3) 额定绝缘电压 (U_i) : 690V
 - (4) 过电压类别：III
 - (5) 污染等级：3

- (6) 额定脉冲耐受电压 (Uimp) : 6KV
- (7) SELV电路安全分离 : 在控制或辅助回路和主回路之间 400V
- (8) 在控制和辅助回路之间400V
- (9) 控制模块工作温度: -25℃ ~ 55℃
- (10) 最高工作海拔: 不超过2000米

2、 需要具备以下功能:

- (11) 在短路情况下保护达到全配合要求, 符合EN 60947-6-2标准
- (12) 分断功能
- (13) 短路保护
- (14) 过载保护、相保护、接地保护等
- (15) 保护功能报警
- (16) 应用检测 (运行时间、故障数目、电动机电流值等等)
- (17) 日志 (保存最近5次故障, 并带有电动机参数值)
- (18) 采用模块化设计, 模块化动力底座, 模块化控制单元
- (19) 控制单元需要具备通讯功能, 便于和控制系统搭建智能平台
- (20) 通讯协议包括CANopen、DeviceNet、Profibus DP、Modbus、Module for Ethernet可供选择
- (21) 附件模块可以满足故障区分功能
- (22) 具备4-20mA模拟量电流信号输出功能
- (23) 具备测量负载电流并检测空载运行或带载运行
- (24) 操作员终端, 该终端可以设置一体式起动-控制设备的电气参数, 便于现场读取和修改控制单元的参数。

4.2.3.9 配电柜

★配电柜内主要电子元件品牌选用 ABB、西门子、施耐德或同等有良好信誉知名品牌, 设备的品牌最终需要业主确认。

4.2.3.10 仪表设备

分析仪表设备是自控系统的重要设备, 使用的材料、安装形式、量程范围等应适应污水环境, 能长期连续在线测量, 均要求实用、可靠、稳定、易操作、易维护、耐腐蚀、寿命长、无公害, 并具有在同类工程中长期可靠稳定运行的实际业绩。投标人必须提供分析仪表设备制造商授权及原产地证明, 出具制造商的产品质量及售后服务承诺函, 不

得选用已经或即将停产的设备。

仪表与自控方案根据工艺流程对仪表与自控的要求进行设计，本工程范围包括对以下各部分的供货、安装、调试和试运行等合同中要求的任务，包括但不限于如下：

(1) 根据工艺流程配置必要的仪表，预留在线 COD 分析仪和在线氨氮分析仪接入接口，在接入 COD 和氨氮在线分析仪后，SCAD 系统可自动显示其监测值。

(2) 所有检测仪表信号的传送和现场显示。

(3) 根据设备运行要求设置自动控制或自动调节装置。

(4) 按集中管理，分散控制的原则建立中央计算机管理系统。

检测仪表根据工艺流程和自控系统的要求配置。所有仪表适合广州地区的气候特点，并满足现场污水腐蚀性的环境要求。

所有仪表应带开放的通讯接口，能在线传输测量及事故信号，可远程组态、故障诊断。

所有仪表的工作电压为 AC220V \pm 10%，50HZ \pm 1HZ 或 DC24V \pm 5%。

4.2.3.10.1 分体式超声波液位计

★分体式超声波液位计品牌选用 E+H、HACH、xylem 或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

传感器：

- 1) 盲区： \leq 0.3 米
- 2) 波束角： 9°
- 3) 测量精度：优于 \pm 2mm + 测量距离的 0.17%
- 4) 频率：43KHZ
- 5) 过程温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$
- 6) 传感器防腐性能：PVDF 密封焊接，有高的抗化学腐蚀力
- 7) 防护等级：传感器 IP68；
- 8) 电缆长度：信号电缆和相关连接电缆、管路的长度应满足设计要求安装位置，并留有足够余量
- 9) 安装方式：传感器支架安装

变送器：

- 1) 环境温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$
- 2) 防护等级 IP66

- 3) 显示: LCD 带背光图形显示, 带按键操作, 有操作帮助菜单, 可提供波形包络线显示, 抑制水面强烈干扰;
- 4) 输出信号: 4~20mA+hart
- 5) 电源: 90~253VAC 50HZ, 断电自动储存系统数据;
- 6) 限位检测: 最多可带 6 个继电器
- 7) 安装方式: 变送器挂墙安装;

4.2.3.10.2 分体式超声波液位差计

★分体式超声波液位差计品牌选用 E+H、HACH、xylem 或同等有良好信誉知名品牌, 设备的品牌最终需要业主确认。

传感器:

- 1) 盲区: ≤ 0.3 米
- 2) 波束角: 4°
- 3) 测量精度: 优于 $\pm 2\text{mm} +$ 测量距离的 0.17%
- 4) 频率: 43KHZ
- 5) 过程温度: $-40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$
- 6) 传感器防腐性能: PVDF 密封焊接, 有高的抗化学腐蚀力
- 7) 防护等级: 传感器 IP68;
- 8) 电缆长度: 信号电缆和相关连接电缆、管路的长度应满足设计要求安装位置, 并留有足够余量
- 9) 安装方式: 传感器支架安装;

变送器:

- 1) 环境温度: $-40^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$
- 2) 防护等级 IP66
- 3) 显示: LCD 带背光图形显示, 带按键操作, 有操作帮助菜单, 可提供波形包络线显示, 抑制水面强烈干扰
- 4) 输出信号: 4~20mA+hart
- 5) 电源: 90~253VAC 50HZ, 断电自动储存系统数据
- 6) 限位检测: 最多可带 6 个继电器
- 7) 安装方式: 变送器挂墙安装

4.2.3.10.3 投入静压式液位计

★投入静压式液位计品牌选用 E+H、HACH、xylem 或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

原理：静压式测量

组成：压力传感器、变送器及全部安装附件

测量范围：按施工图设计设备清单

技术参数：

测量介质：水

测量精度：≤0.3%

长期稳定性：量程上限的 0.05 % /年

过程温度：-10° C-70° C

电源：11.5-45VDC

输出信号：4~20mA hart 二线制

显示：LCD 显示，中文，按键操作

密封圈材质：FKM Viton

外壳：带立体式不锈钢保护箱

含配套固定夹及 G1 1/2 A 螺纹的加长电缆固定螺丝

传感器防护等级：IP68

变送器防护等级：IP65

4.2.3.10.4 缆式液位雷达

★缆式液位雷达品牌选用 E+H、HACH、xylem 或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

组成：分体式，1 个缆式雷达液位计、1 个分离型变送器及全部安装附件和电缆；

测量原理：雷达波原理

测量范围：按施工图设计设备清单

传感器：

1) 测量精度：优于±0.25%

2) 测量频率范围：100 MHz~1.5 GHz

3) 过程温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$

4) 防护等级: 传感器 IP68/NEMA6

电缆长度: 信号电缆和相关连接电缆、管路的长度应满足设计所要求安装位置, 并留有足够余量

5) 安装方式: 传感器支架安装

变送器:

1) 环境温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$

2) 防护等级 IP65

3) 显示: LCD 带背光图形显示, 带按键操作

4) 输出信号: $4\sim 20\text{mA}+\text{hart}$

5) 电源: 24VDC, 断电自动储存系统数据

6) 安装方式: 带立体式不锈钢保护箱及附件

4.2.3.10.5 电磁流量计

★电磁流量计推荐品牌为: E+H、西门子、WTW 或同等有良好信誉知名品牌, 设备的品牌最终需要业主确认。

1) 测量系统: 4 电极, 带测量电极, 空管检测电极和接地电极

2) 测量参数: 体积流量测量, 电导率输出可选

3) 测量范围: 按施工图设计设备清单

4) 测量误差: 优于 $\pm 0.5\%$

5) 输出: $4\sim 20\text{mA}+\text{频率}+\text{状态}$, 模块可换

6) 外壳材料: 聚碳酸酯, 防水耐腐蚀; 衬里材料: 聚氨酯

7) 显示: LCD 显示, 中文菜单, 带自清洗系统, 可显示瞬时、累积流量和故障、带空管检测功能, 可现场操作

8) 供电电源: $100\sim 240\text{VAC}$ 和 24VDC/AC , 可自动识别接入电源

9) 其他功能: 断电自动存储系统数据, 可调零位及量程, 具诊断功能, 电极清洗: 电极清洗回路可选

10) 传感器法兰压力等级为 1.0MPa

11) 防护等级: 传感器 IP68; 变送器 IP67

12) 配置心跳校验技术+监控

13) 安装方式：分体式，松套法兰连接，可转动

4.2.3.10.6 有毒有害复合气体检测仪

★有毒有害复合气体检测仪品牌选用奥德姆、德尔格、科尔康或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

- 1) 控制器电源输入：AC220V±10%，50HZ；电源输出：DC24V±10%
- 2) 报警方式：声、光报警，数字及光柱显示；控制器及每路探测器均带独立声光报警
- 3) 工作温度：-20℃~+55℃；工作湿度：≤95%RH，不凝露
- 4) 显示：背光 TFT 彩色触摸屏，全中文菜单操作；带温、湿度监测功能
- 5) 内置防浪涌功能，有效防止感应雷及浪涌对设备的伤害
- 6) 功耗：正常及报警不大于 7W/路，自带 24V 后备电源（5 小时电量）
- 7) 控制器：不锈钢外壳，防护等级 IP66，防爆：不低于 Ex d IIBT6
- 8) 输出信号：Modbus 协议 RS485 工业现场总线；每路探头带 2 级报警
- 9) 支持 4 路气体检测，气体检测探头输入信号：带 RS485 工业现场总线长度≥100 米
- 10) 附气体检测探头（均独立，不锈钢 IP67，防爆：不低于 Ex d IIBT6；精度：±1%FS）：H2S：0-25mg/m³；CH4：0-100%LEL；NH3：0-100ppm；含氧量：0-25%VOL

4.2.3.10.7 拉绳式开度传感器

技术参数：

测量范围	100~3000mm
测量精度	±0.1%FSD
拉绳规格	0.2mm
工作温度	-20℃~+80℃
防护等级	IP65
使用年限	5 年

4.2.3.10.8 雨量计

技术参数：

承水口径	Φ200+0.6mm；外刃口角度 45°
测量范围	≤4mm/min
分辨力	0.2、0.5、1mm（6.28、15.7、31.4ml）

精确度	±2%（室内静态测试，雨强为 2mm/min）
误码率	<10 ⁻⁴
工作温度	-20℃至+75℃
通讯接口	RS485 接口（MODBUS 协议）
防水等级	IP68
连续性	连续 15 天阴雨天可正常工作

4.2.3.10.9 低压智能仪表

★低压智能仪表品牌选用安科瑞、施耐德、广州白云电器或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

低压开关柜采用数字显示式测量表计。进线柜、母联柜、电容补偿柜、馈线回路等测量表计应具有远程通信功能，并能将测量量上传到电力监控系统，

1) 变压器低压主进线回路

遥测：三相电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、有功电量、无功电量、功率因数、频率、电流及电压谐波畸变、最大/最小值等，实时监视电力系统运行工况，具备波形捕捉记录功能，采样频率不低于 256/周波，测量分次谐波到 63 次，并可直接通过液晶屏显示，能检测电压骤升骤降，有扰动方向判定功能，能判断出扰动源相对测量设备的位置和方向，可在事件记录中查询，自动报警可设置优先级别，可通过 EMAIL 方式发送到用户 PC 机报警；

遥信：断路器分合闸状态、断路器故障状态；

遥控：远方遥控断路器合分闸；

可设定告警输出

就地显示：大屏幕液晶显示；

标准的 RS485 通讯接口，具备以太网口，以太网关，通讯规约为 Modbus 协议；

2) 三相多功能数字式测控电表

采用三相多功能数字式测控电表对重要的低压回路，进行全电量的测量（详见设计图纸），并实现对断路器状态的采集、遥控、事件记录、越限报警等功能。具体要求如下：

实时测量每一回路的 V, I, P, Q, Cos φ, f, kWh, kVarh 等三相全电量；

具有开关状态量的采集（DI）、遥控输出（DO）、定值越限报警；标准通信接口，行业标准通讯协议；

遥控输出；

装置应具有定值越限报警和控制输出功能

采用液晶显示，可以在当前显示屏上同时显示不同的测量值和开关量的状态；

具有中华人民共和国制造计量器具许可证（CMC 认证）；

3) 三相多功能数字式电表

采用三相数字式电表对较重要的低压回路，对低压电容补偿回路，进行全电量的测量。具体要求如下：

实时测量每一回路的 V, I, P, Q, $\cos \phi$, f, kWh, kVarh 等三相全电量；

谐波分析；标准通信接口，行业标准通讯协议；

采用液晶显示，可以在当前显示屏上同时显示不同的测量值；

具有中华人民共和国制造计量器具许可证（CMC 认证）；

4) 三相数字式电流表

采用三相数字式电流表对低压配电柜馈电回路进行三相电流的测量（详见设计图纸），具体要求如下：

实时测量每一回路的三相电流；

标准通信接口，行业标准通讯协议；

采用液晶或数码管显示，可以在当前显示屏上同时显示三相电流测量值；

具有中华人民共和国制造计量器具许可证（CMC 认证）；

5) 单相数字式电流表

采用单相数字式电流表对低压配电柜馈电回路进行单相电流的测量（详见设计图纸），具体要求如下：

实时测量每一回路的单相电流；

标准通信接口，行业标准通讯协议；

采用液晶或数码管显示，可以在当前显示屏上显示单相电流测量值；

具有中华人民共和国制造计量器具许可证（CMC 认证）；

6) 多回路监控装置

采用多回路监控装置采集重要的低压馈线回路的断路器辅助接点状态，要求装置具有标准通信接口，采用行业标准通信协议。

7) 通信处理器

通信处理器应具有 8 个以上 RS232 或 RS485 接口（或标准总线通信接口），至少 1

个RJ45上行接口（TCP/IP协议）。

变电所内低压开关柜采用数字显示式智能测量表计，具体设置如下表：

内容		电流	电压	有功功率	功率因数	有功电度	无功电度
0.4kV 进线柜		√	√	√	√	√	√
电容补偿柜		√			√		
0.4kV 母联柜		√					
0.4kV 馈线	一般回路	√					
三级负荷总开关		√				√	

4.2.3.11 安防系统设备

4.2.3.11.1 泵站/泵井全彩全景智能枪球一体机

★泵站/泵井摄像机品牌选用海康威视、大华、宇视或同等有良好信誉知名品牌，且为保障设备与系统兼容性，摄像机与网络硬盘录像机品牌须一致，设备的品牌最终需要业主确认。

(1) 全彩全景智能枪球一体机内置 2 个镜头，可以输出两路视频图像，1 路全景视频图像（1/1.8"CMOS）、1 路细节视频图像（1/2.8"CMOS）；支持 PTZ 控制；日夜全彩；

(2) 最低照度：

【细节】彩色：0.005 Lux，黑白：0.001 Lux

【全景】0.005 Lux

(3) 焦距：

【全景】4 mm；【细节】4.8 mm~110 mm，23 倍光学变倍

(4) 主码流帧率分辨率：

【全景】50 Hz：25 fps (2560 × 1440)；60 Hz：30fps (2560 × 1440)

【细节】50 Hz：25 fps (1920 × 1080)；60 Hz：30 fps (1920 × 1080)

(5) 白光功能：照射距离 80m（验收时需测试），具有逆光补偿和白平衡功能，轨迹巡航；配套视频监控软件

(6) 4.8-110mm 电动变焦镜头，23 倍光学变焦，执行机构可 360° 水平无级旋转，垂

直扫描角度-15°~90°，视场角 57.6° (远)~2.7° (近), 智能巡航、联动跟踪;

(7) 内置数字运动图像检测器; 人脸识别; 动态追踪; 声光报警; 深度学习硬件算法; 人车精准分类侦测; 异常报警及报警信息推送; 符合 GB/T17626. 2/3/4/6 四级标准

(8) 支持双路智能行为分析功能, 全景通道和细节通道均支持区域入侵、越界侦测、进入区域、离开区域等 SMART 智能行为分析功能 (以公安部检验报告为准)

(9) 含视频驱动光圈及视频、电源、控制信号浪涌保护器;

(10) 支持定位联动功能, 可自动标定全景视频图像与细节视频图像, 使通过客户端软件或 IE 浏览器在全景视频图像中点击或框选任意区域后, 在细节视频图像旋转角度范围允许的条件下, 可将该区域处于细节视频图像中央, 标定点数量不少于 6 个, 且标定用时不大于 1s (以公安部检验报告为准)

(11) 支持跟踪报警功能, 可对监视画面中的多个目标进行跟踪, 并可显示移动目标的属性 (人、车、其他); 当移动目标进入监视画面时可报警上传, 离开监视画面 5s 后解除报警 (以公安部检验报告为准)

(12) RJ45 接口, 支持 H. 265/H. 264/MJPEG, 分辨率 2560x1440 (60Hz:30fps)

(13) 含安装支架及 IP66 保护壳, 安装高度不低于 3.5 米;

(14) 含灯光、报警、报警输入/输出接口:2/1; 位置联动预设。

其他参数:

基础 参数	慢快门	支持
	聚焦模式	支持半自动/手动/自动
	日夜转换模式	自动
	背光补偿	支持
	宽动态	120 dB 超宽动态
	强光抑制	支持
	3D 降噪	支持
	透雾	支持
	电子防抖	支持
	区域曝光	支持
	区域聚焦	支持
	图像设置	饱和度, 亮度, 对比度, 锐度
	图像参数切换	【全景】支持; 【细节】支持

	白平衡	自动白平衡, 自动跟踪白平衡, 钠灯, 日光灯, 室内, 室外, 手动白平衡, 锁定白平衡
	数字变倍	16 倍
	信噪比	>52 dB
	通用功能	镜像、密码保护、水印技术、IP 地址过滤
镜头	最大光圈数	【全景】F1.0; 【细节】F1.6
云台功能	水平速度	水平键控速度: 0.1°~160°/s, 速度可设; 水平预置点速度: 240°/s
	垂直速度	垂直键控速度: 0.1°~120°/s, 速度可设; 垂直预置点速度: 200°/s
	比例变倍	支持
	预置点个数	300 个
	巡航扫描	8 条, 每条可添加 32 个预置点
	断电记忆	支持
	3D 定位	支持
	方位角信息显示	支持
	预置点视频冻结	支持
	定时任务	球机校验, 预置点, 花样扫描, 巡航扫描, 自动扫描, 垂直扫描, 随机扫描, 帧扫描, 全景扫描, 球机重启, 辅助输出, 关闭
	设备检测异常	硬盘满, 硬盘错误, 网络断开, IP 地址冲突, 非法访问
视频	视频压缩标准	H.265, H.264, MJPEG
	视频压缩码率	32 kbps~16384 kbps
	H.264	Baseline Profile, Main Profile, High Profile
	H.265	Main Profile
	Smart 264	支持
	Smart 265	支持
	SVC	支持
	ROI	主码流、子码流、第三码流支持 8 块 ROI 区域
音频	音频压缩标准	G.711alaw, G.711ulaw, G.722.1, G.726, MP2L2, AAC, PCM
	环境噪声过滤	支持

智能	人脸抓拍	支持同时检测 5 张人脸，支持对运动人脸进行检测、跟踪、抓拍、评分、筛选，输出最优的人脸抓图
	普通事件	移动侦测、遮挡报警、报警输入、报警输出、设备异常检测
	Smart 事件	区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测、离开区域侦测、音频异常侦测
	Smart 跟踪	手动跟踪，全景跟踪，事件跟踪，智能运动跟踪，接管跟踪
	Smart 录像	断网续传，智能后检索
	报警联动	联动跟踪，声音报警，闪光报警，预置点，巡航扫描，花样扫描，SD 卡录像，报警输出，邮件，上传中心，上传 FTP
	警戒功能	声光警戒
网络	网络存储	NAS（NFS，SMB/CIFS），ANR
	支持协议	IPv4/IPv6，HTTP，HTTPS，802.1x，Qos，FTP，SMTP，UPnP，SNMP，DNS，DDNS，NTP，RTSP，RTCP，RTP，TCP/IP，UDP，IGMP，ICMP，DHCP，PPPoE，Bonjour
	接口协议	软件集成的开放式 API，开放型网络视频接口，支持 ISAPI，第三方管理平台接入，GB/T28181 协议，支持视图库，
	最大取流路数	20 路
	用户管理	32 个
	安全管理	授权的用户名和密码，以及 MAC 地址绑定，HTTPS 加密，IEEE 802.1x 网络访问控制，IP 地址过滤
接口	网络接口	RJ45 网口，自适应 10 M/100 M 网络数据
补光	白光照射距离	【细节】80 m；【全景】80 m
	红外照射距离	【细节】150 m
	报警灯	30 m
一般规范	工作温湿度	-30 °C~65 °C；湿度小于 90%
	除雾	具备除雾功能
防护	防护	IP66（含安装支架及保护壳）；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

4.2.3.11.2 泵站防爆一体化彩色球形摄像机（格栅内）

★泵站摄像机品牌选用海康威视、大华、宇视或同等有良好信誉知名品牌，且为保障设备与系统兼容性，摄像机与网络硬盘录像机品牌须一致，设备的品牌最终需要业主确认。

技术参数要求如下：

- (1) 1/1.8 " progressive scan CMOS; 200 万 1/1.8" CMOS 23 倍防爆智能球机
- (2) 最大分辨率：1920 × 1080 ；
- (3) 防爆等级：Ex d II C T6 Gb/ExtD A21 IP68 T80℃
- (4) 防爆标志：Exd II CT6Gb, ExtDA21IP68T80℃（以防爆合格证为准）
- (5) 最低照度：彩色：0.0005 Lux @ (F1.5, AGC ON), 黑白：0.0001 Lux @ (F1.5, AGC ON)；
- (6) 焦距：5.9~135.7 mm, 23 倍光学变倍
- (7) 水平范围：水平 0~360° 连续旋转；垂直范围：0° ~ +90°
- (8) 水平速度：水平键控速度：0.1° ~300° /s, 速度可设，水平预置点速度：540° /s
- (9) 垂直速度：垂直键控速度：0.1° ~240° /s, 速度可设，垂直预置点速度：400° /s
- (10) 主码流帧率分辨率：50 Hz: 25 fps (1920 × 1080); 60 Hz: 30 fps (1920 × 1080)
- (11) 视频压缩标准：H. 265/H. 264/MJPEG/smart264/smart265
- (12) 网络存储：NAS (NFS, SMB/ CIFS), ANR
- (13) 图像增强：120dB 超宽动态、强光抑制、电子防抖、背光补偿、区域曝光、区域聚焦
- (14) 具有三种滤光片，在白天、夜晚及有雾情况下可自动切换不同的滤光片进行成像。滤光片透过率不小于 95%（以公安部检验报告为准）
- (15) 具备防暴力破坏能力，能经受 30J 锐器工具冲击打击外壳 3 次，不出现穿透洞口（以公安部检验报告为准）
- (16) 网络接口：内置 RJ45 网口（支持 10M/100M 网络数据）
- (17) SD 卡扩展：支持 Micro SD(即 TF 卡)/Micro SDHC/Micro SDXC 卡，最大支持 256G
- (18) 音频：1 路音频输入，1 路音频输出；报警：7 进 2 出

其他参数：

基础参数	变倍	23 倍光学变倍, 16 倍数字变倍
	信噪比	>52dB

	日夜转换模式	自动
镜头	视场角	60.2~3.4 度(广角-望远)
	聚焦模式	自动聚焦/半自动聚焦/手动可选
	最大光圈数	F1.5
	光学变倍速度	大约 4.6 s
云台功能	比例变倍	支持
	预置点个数	300 个
	预置点视频冻结	支持
	巡航扫描	8 条, 每条可添加 32 个预置点
	花样扫描	4 条, 每条路径记录时间大于 10 分钟
	3D 定位	支持
	方位角信息显示	支持
	断电记忆	支持
视频	视频压缩标准	H.265/H.264/MJPEG/smart264/smart265
	视频压缩码率	32 kbps~16384 kbps
	H.264	Baseline Profile, Main Profile, High Profile
	H.265	Main Profile
	SVC	支持
	ROI	固定区域 ROI,主码流、子码流、第三码流支持 8 块 ROI 区域
音频	音频压缩标准	G.711alaw, G.711ulaw, G.722.1, G.726, MP2L2, AAC, PCM
	音频压缩码率	AAC: 16 kbps, 32 kbps, 64 kbps, MP2L2: 32 kbps, 40 kbps, 48 kbps, 56 kbps, 64 kbps, 80 kbps, 96 kbps, 112 kbps, 128 kbps, 144 kbps, 160 kbps, 192 kbps
	音频采样率	MP2L2: 16 kHz, 32 kHz, 48 kHz, AAC: 16 kHz, 32 kHz, 48 kHz, PCM: 8 kHz, 16 kHz, 32 kHz, 48 kHz
	环境噪声过滤	支持
网络	支持协议	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, Qos, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour
	最大取流路数	20 路
	接口协议	支持软件集成的开放式 API, 支持标准协议(开放型网络视频接口、ISAPI)、支持第三方管理平台接入、支持 GB/T28181 协议

	用户管理	32 个用户，分 3 级:管理员、操作员和普通用户
	安全管理	授权的用户名和密码，以及 MAC 地址绑定, HTTPS 加密, IEEE 802.1x 网络访问控制, IP 地址过滤
	网络存储	NAS (NFS, SMB/ CIFS), ANR
	浏览器	Firefox 52+, Safari 11+, Chrome 57+, IE11
图像	图像参数切换	支持
	图像设置	饱和度，亮度，对比度，锐度，AGC，白平衡通过客户端或者浏览器可调
	透雾	支持
接口	网络接口	内置 RJ45 网口（支持 10M/100M 网络数据）
	SD 卡扩展	支持 Micro SD/Micro SDHC/Micro SDXC 卡，最大支持 256G
	RS-485	采用半双工模式，支持自适应 HIKVISION，PELCO-P 和 PELCO-D(可添加)协议
事件	普通事件	移动侦测、遮挡报警、硬盘满、硬盘错误、网络断开、IP 地址冲突、非法访问，
	Smart 事件	区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测、离开区域侦测、物品遗留侦测、物品拿取侦测、徘徊侦测、快速移动、停车侦测、人员聚集、音频异常侦测
	报警联动	预置点，巡航扫描，花样扫描，SD 卡录像，报警输出，邮件，上传中心，上传 FTP, NAS 录像
	Smart 跟踪	手动跟踪，事件跟踪
一般规范	材质	SUS304
	工作温湿度	-40℃~60℃，湿度小于 95%RH(无凝结)
防护防爆	防护	IP68; 4000V 防雷、防浪涌、防突波，符合 GB/T17626.5 四级标准

4.2.3.11.3 泵站网络数字型硬盘录像机

★泵站摄像机品牌选用海康威视、大华、宇视或同等有良好信誉知名品牌，且为保障设备与系统兼容性，摄像机与网络硬盘录像机品牌须一致，设备的品牌最终需要业主确认。

泵站网络数字型硬盘录像机集 IPC 接入、存储、管理、控制于一体，可加载深度学习算法，实现精准的自定义智能分析。支持从 AI 开放平台或行业一体化应用平台中下载自己训练的智能分析算法模型，加载模型后可进行实时视频分析、轮巡视频分析、定时抓图分析。

1. 功能要求:

(1) 接入功能

可接驳符合 ONVIF、RTSP 标准及众多主流厂商的网络摄像机。

支持 H.265、H.264 编码前端自适应接入。

支持 GB28181 协议。

(2) 存储功能

支持 16 个 SATA 接口，1 个 eSATA 盘库，可用于录像和备份。

支持 RAID0、RAID1、RAID5、RAID6 和 RAID10。

支持硬盘配额、硬盘盘组、硬盘老化三种存储模式。

支持重要录像文件加锁保护功能。

支持希捷酷鹰硬盘健康状态监测。

(3) 管控功能

支持 IPC 集中管理，包括 IPC 参数配置、信息的导入/导出、语音对讲和升级等功能。

四个千兆网卡，支持网络容错和多址设定应用。

支持网络检测（网络流量监控、网络抓包、网络通畅）功能。

支持 4K 高清网络视频的预览、存储与回放。

支持同屏预览，可实现监控画面与报警信息同屏显示。

支持可视化文件管理，可秒级查看历史录像文件、图片文件。□

支持客流量统计功能，可统计通道指定区域和时间段的客流量。

支持热度统计功能，可统计通道指定时间段不同区域的客流量大小。

支持从 AI 开放平台或行业一体化应用平台下载智能分析算法模型。

支持实时视频分析、轮巡视频分析、定时抓图分析。

(4) 事件检测功能

接入普通 IPC，支持对设置的检测区域内的城管事件进行自动侦测。城管事件包含：乱堆物料（√）、积存垃圾渣土（√）、道路积水（√）、绿地脏乱（√）、路面塌陷（√）、施工废弃料（√）、绿化弃料（√）、非装饰性树挂（√）、擅自架设管线、杆线设施（√）、动物尸体（√）、便道桩异常（√）、消防设施异常（√）、电力设施异常（√）、行道树异常（√）、护树设施异常（√）、井盖异常（√）、雨水篦子异常（破损）（√）。

（以公安部检测报告为准）

(5) 安全帽检测功能

接入普通 IPC，支持对设定的检测区域内，人员是否佩戴安全帽进行自动侦测，同时检测出佩戴安全帽的颜色（红色、蓝色、黄色、橙色、白色）并根据设定条件触发报警联动。可设置最多 16 个多边形检测区域，通过客户端可以接受报警消息，查看报警图片，并回放关联录像。（以公安部检测报告为准）

技术参数要求：

系统参数	IP通道接入	64路@400Mbps
	录像分辨率	12MP/8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
	盘位	可支持16个SATA接口
	单盘容量	最大可支持10T
	阵列	RAID0、RAID1、RAID5、RAID6、RAID10、RAID50、RAID60、JBOD，支持全局热备盘
	扩展存储	1个eSATA接口、
智能分析	分析模式	实时视频分析，每颗引擎最大支持4路，支持H.264、H.265，最大分辨率：800W
		轮巡视频分析，每颗引擎最大支持16路，支持H.264、H.265，最大分辨率：800W
		定时抓图分析，每颗引擎最大支持10张/S，图片最大分辨率：4096×4096，图片大小：2M以内，图片格式：jpg
视音频输入输出接口	视频输出	2路HDMI，1路VGA
	音频输出	1路，RCA接口（线性电平，阻抗：1kΩ）
	语音对讲输入	1个，RCA接口（电平：2.0Vp-p，阻抗：1kΩ）
外部接口	网络接口	4个，RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口
	串行接口	1个，标准RS-485全双工串行接口
		1个，键盘485接口
		1个，标准RS-232串行接口
	USB接口	2个USB 2.0（前置），2个USB 3.0（后置）
报警输入/输出	16进8出报警口	
其他	工作温度	工作：0℃~50℃，储藏：-10℃~70℃
	工作湿度	工作：10%~90%RH（无结冰、无凝露），储藏：5%~90%RH（无结冰、无凝露）

机箱	3U 机箱
----	-------

2. 监控级硬盘配置要求:

- (1) 3.5 HDD, 8TB, 7200RPM, 256MB, SATA 6Gb/s
- (2) 转速: 7200RPM
- (3) 支持 32 路 AI 流、RAID 应用(搭配 NVR)
- (4) 支持硬盘健康管理功能
- (5) MTBF(平均故障间隔时间): 不小于 200 万小时
- (6) 年写入负载: 不小于 550TB
- (7) 支持 5 年有限质保服务
- (8) 支持硬盘数据恢复服务

3. 软件性能要求:

- (1) 输入带宽: 400M
- (2) 64 路 H.265、H.264 混合接入
- (3) 最大支持 20×1080P 解码
- (4) 支持 H.265、H.264、SVAC 混合解码
- (5) Smart 2.0/整机热备/ANR/智能检索/智能回放/车牌检索/人脸检索/热度图/客流量统计/分时段回放/超高倍速回放/双系统备份
- (6) 支持离线模型和在线模型两种模型导入方式, 支持第三方算法插件的导入和管理 (以公安部检测报告为准)
- (7) 支持对不同的模型进行切换, 支持手动删除已导入模型库中的模型 (以公安部检测报告为准)

4.2.3.11.4 泵井网络数字型硬盘录像机

★泵井摄像机推荐品牌: 海康威视、大华、宇视或同等有良好信誉知名品牌, 且为保障设备与系统兼容性, 摄像机与网络硬盘录像机品牌须一致, 设备的品牌最终需要业主确认。

泵井网络数字型硬盘录像机内嵌深度学习算法, 集 IPC 接入、存储、管理、控制、智能分析于一体, 同时支持周界人/车防范算法和人脸抓拍/比对算法, 并可根据不同场景和应用进行灵活的算法切换: 基于周界人/车防范算法, 可实现精确的人体/车辆识别, 对区域入侵或越界的人/车进行精准报警, 并实现人/车快速分类检索; 基于人脸抓拍/比

对算法，可实现精确的人脸分析，包括人脸图片抓拍、比对、检索等。

1. 功能要求

- (1) 同时集成周界和人脸算法，并支持算法灵活切换
- (2) 最大可支持 4 路 1080P 视频流周界防范，可精准识别别人/车区域入侵和越界报警
- (3) 最大可支持 1 路人脸抓拍和 4 路人脸比对，可精准抓拍人脸并进行快速识别比对
- (4) 最大可支持 16 个人脸库及 1000 张人脸图片，支持人脸检索、以脸搜脸，并关联录像回放
- (5) 可接驳符合 ONVIF、RTSP 标准及众多主流厂商的网络摄像机
- (6) 支持 H265、H264 编码前端自适应接入
- (7) 支持 8x1080P 解码，支持 4K 高清网络视频的预览、存储与回放
- (8) 支持 2 个 SATA 接口，支持满配 8T 硬盘，可用于录像和备份
- (9) 双千兆网卡，支持网络容错和多址设定应用
- (10) 支持 IPC 集中管理，包括 IPC 参数配置、信息的导入/导出、语音对讲和升级等功能
- (11) 支持同屏预览，可实现监控画面与报警信息同屏显示

2. 软件功能要求：

- (1) 名单库比对报警（4 路人脸分析比对（图片流），或 1 路人脸抓拍（视频流））
- (2) 16 个人脸名单库，总库容 1 万张(平均 15KB/张)
- (3) 支持陌生人报警
- (4) 支持人脸 1V1 比对
- (5) 支持以脸搜脸、按姓名检索、按属性检索
- (6) 支持人脸属性识别
- (7) 支持人脸评分功能
- (8) 支持接入混合抓拍事件
- (9) 支持区域关注度相机：支持区域关注度联动方式：区域人数检测、停留时长检测报警

技术参数要求：

系统参数	视频接入路数	16
------	--------	----

	网络输入带宽	160Mbps
	网络输出带宽	256Mbps
	录像分辨率	8MP/7MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/ 2CIF/CIF/QCIF
视频参数	视频输出	1 路 HDMI, 1 路 VGA
	HDMI 输出	1 路 HDMI, 分辨率: 4K (3840×2160)/30Hz, 2K (2560×1440)/60Hz, 1920 ×1080/60Hz, 1600×1200/60Hz, 1280×1024/60Hz, 1280× 720/60Hz, 1024×768/60Hz
	VGA 输出	1 路 VGA, 分辨率: 1920×1080/60Hz, 1280×1024/60Hz, 1280×720/60Hz, 1024 ×768/60Hz 注: VGA 与 HDMI 独立异源输出
	视频解码格式	H. 265, Smart265, H. 264, Smart264, MPEG4
	解码能力	最大 8×1080P
	同步回放	16
智能分析	人脸名单库	人脸库: 16 个库, 总库容可达 1 万张
	人脸比对	4 路
	人脸检索	全通道
	人脸抓拍	1 路 (视频流)
	周界防范	支持周界防范报警 (越界、区域入侵), 最大 4 路 1080P 视频 流周界防范
音频参数	音频解码格式	G. 711ulaw, G. 711alaw, G. 722, G. 726, AAC, MP2L2
	音频输出	1 路, RCA 接口 (线性电平, 阻抗: 1KΩ)
	语音对讲输入	1 个, RCA 接口 (电平: 2.0V _{p-p} , 阻抗: 1KΩ)
硬盘管理	盘位	至少 2 个 SATA 接口
	单盘最大容量	最大可支持 8TB
录像管理	回放模式	即时回放、常规回放、事件回放、标签回放、分时段回放、外 部文件回放
外部接口	网络接口	2 个, RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口
	USB 接口	1 个 USB2.0 (前置), 1 个 USB3.0 (后置)
	报警输入输出	4 进 1 出
一般规范	工作温度	-10℃ ~ +55℃

	工作湿度	10%~90%
--	------	---------

3. 监控级硬盘配置:

3.5 HDD, 8TB, 7200RPM, 256MB, SATA 6Gb/s

转速: 7200RPM

支持 32 路 AI 流、RAID 应用(搭配 NVR)

支持硬盘健康管理功能

MTBF(平均故障间隔时间): 不小于 200 万小时

年写入负载: 不小于 550TB

支持 5 年有限质保服务

支持硬盘数据恢复服务

4.2.3.11.5 门禁系统

配置要求如下:

1.门禁系统

★门禁系统品牌选用海康威视、捷顺科技、科松 COSON、霍尼韦尔或同等有良好信誉知名品牌, 设备的品牌最终需要业主确认。

需配套电控箱, 实现 PLC 的远程控制; 配套人脸识别门禁;

相关参数: 门禁为人脸识别, 尺寸: 128x240x28mm(不含立柱); 显示屏: 7 寸 IPS 全视角高清显示屏, 电源: DC24V; 支持双目活体检测, 宽动态, 抗逆光; 存储: 2.4 万人脸库, 16 万条抓拍记录, 支持 TF 卡拓展; 识别时间: 小于 0.5s; IP66 级防水、防尘; 硬件接口: USB、WG26/34、RJ45、开关量输入输出。

2.电动伸缩门

深灰色铝制无轨电动伸缩门, 长度根据泵站现场实际需求而定。电源电压:220V; 控制电压:12V; 绝缘:Y 级; 环境温度:-40-80℃ ; 移动速度:15M/分; 牵引极限:15M; 涡轮电机; 磁敏开关; 无触点控制系统; 热敏保护装置; 无档级离合装置; 红外线防碰装置; 缓冲装置; 配全遥控(一个台式遥控+2 个手柄遥控)。

技术指标:

- 1) 门体伸开后, 每个节距≤410mm;
- 2) 导线布置应合理, 导线中间不允许有接头;
- 3) 机头需有反光警示标志;

- 4) 机头上的电机装置必须有防雨装置;
- 5) 外露面不应有明显划伤、污渍, 凹凸不平的缺陷;
- 6) 门体完全伸开后, 门立框的晃动量应 $\leq 20\text{mm}$;
- 7) 门体缩合后, 相邻门立框的上下间距差 $\leq 10\text{mm}$;
- 8) 门体缩合后, 相邻立框的高低差 $\leq 10\text{mm}$;
- 9) 门体缩合后, 各铰接杆不齐偏差应 $\leq 5\text{mm}$;
- 10) 遥控器可遥控距离应 $\geq 30\text{m}$;
- 11) 门体富余拉力, 在门体完全伸开后, 富余拉力应小于 100N ;
- 12) 电器安全性能: 绝缘电阻应 $\geq 200\text{M}\Omega$; 抗电强度: $1500\text{V } 50\text{Hz}/1\text{min}$ 应不击穿; 无闪络, 门体尾部应设置接地装置。

3. 门禁控制器

处理器	采用 8 位高速处理
开门模式	支持刷卡开门模式
读卡	支持普通 Mifare 卡识别、二代身份证卡、公交 IC 卡等卡片的物理卡号读取, 可读取 Mifare 卡号; 读卡频率 13.56MHz , 读卡距离在 $5\text{--}10\text{cm}$, 读卡响应时间 $<0.1\text{s}$
通讯协议	具有双通讯协议设计, 同时支持 RS485 协议和韦根协议, 韦根接口支持国际标准 W26\W34
升级	支持在线升级
功能	带蜂鸣器和指示灯提示功能
报警	支持防拆报警, 内置看门口狗程序

4.2.3.11.6 红外对射主机

★红外对射主机品牌选用海康威视、博世、霍尼韦尔或同等有良好信誉知名品牌, 设备的品牌最终需要业主确认, 且应与周界防范系统一致。

技术参数:

防区	4 通道
供电电源	$180\text{--}220\text{VAC}$
使用环境	温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 湿度: $\leq 95\%$
输出电压峰值	$5\text{KV}\sim 10\text{KV}$
输出低压峰值	$700\sim 1000\text{V}$

脉冲电流峰值	<10A
脉冲持续时间	≤0.1s
脉冲间隔时间	1s
单个脉冲输出最大电量	2.5mC
单个脉冲输出最大能量	≤5.0J
显示	LCD 显示
系统功耗	15W
外壳材质	ABS

4.2.3.11.7 语音广播

★语音广播系统品牌选用迪士普 DSPPA、ITC、TOA 或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认，且应与分级调度中心语音广播系统一致。

语音广播系统包含主机及前端设备，主机设置在控制室，前端设备布置在现场重要工艺区，控制室可以通过传输系统对现场进行语音广播，提供对重要设备区域的语音对讲功能。

4.2.3.12 低压柜无线测温成套系统

★低压柜无线测温成套系统品牌选用安科瑞、上海诺腾电气、江苏声立或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

低压柜无源无线测温传感器（含测温接收单元）技术参数如下：

工作电源：CT 取电，启动电流 5A；

测温范围：0~125℃；

测量精度：±1℃；

采样周期：15s；

发射频段：470MHz；

传输距离：不小于 100 米；

发射周期：15s。

4.2.3.13 空调

★空调品牌选用格力、大金、松下或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

技术参数如下：

匹数：3.0 匹；

空调技术：变频；

类型：立柜式或壁挂式；
能效等级：不低于一级能效；
上市时间：不早于 2021 年；
外机噪音：≤56dB（A）；
电压：220V；
质保服务：整机包修不低于六年；
其他：智能调节、键控/遥控、上下/左右扫风等功能；

4.2.3.14 控制电缆

★线缆品牌选用南洋、庆丰、远东或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

4.2.3.14.1 电缆敷设

电源电缆和控制及信号电缆分管敷设。控制及信号电缆穿金属管直埋。控制及信号线缆在电缆沟内敷设时，应该与强电保持足够的间距。宜单独放置于一层支架防止信号干扰。具体参照《电气装置安装工程施工和验收规范》

电缆在电缆沟内及沿墙敷设时水平距离，同级电压电缆不应小于 35mm，控制电缆间应不少于电缆外径。1kV 以下电缆与照明导线间不应小于 150mm；

电缆支架安装应牢固、横平竖直，防腐层完好。支架层间的垂直净距、支架至沟顶、楼板或沟底的距离应符合设计要求。设计无规定时，电缆支架层间最小允许垂直净距：10kV 及以下为 150 mm，控制电缆为 100 mm；电缆支架至沟顶、楼板或沟底的距离：最上层横挡至沟顶或楼板为 150 mm，最下层横挡至沟底或地面为 50 mm；

当电缆沟内两侧有支架时，低压电缆及控制电缆应与高压电缆分别敷设在不同的支架上。

电缆各支持点间距离应符合规范要求。（《低压配电设计规范》第 5.6.21 条）

4.2.3.14.2 电缆在桥架上敷设

1. 桥架上电缆的敷设

桥架产品应经国家的桥架专业质量检测机构检测与认证。其结构应满足强度、刚度及稳定性要求，符合生产厂给出的允许荷载要求；

2. 立柱和托臂所用材料应平直，无显著扭曲，全部配件应进行防腐处理。桥架安装应牢固，保证横竖直。在有坡度的建筑物上安装时，应与建筑物有相同坡度。电缆桥架水平敷设时，宜负曲线选取最佳跨距进行支撑，跨距一般为 1.5~3M。垂直敷设时，

其固定点间距不宜大于 2m;

3. 金属制桥架系统应有可靠的电气连接并接地。梯架、托盘应至少有一点与接地干线可靠连接, 梯架、托盘的直线段超过 30m (钢制)、15m (铝合金或玻璃钢制) 长度时, 应留 20 mm 的伸缩缝;

4. 电缆桥架内每根电缆每隔 50 m 处, 电缆的首端、尾端及转弯处应设标记, 注明电缆编号、型号、规格、起点和终点;

5. 强电与弱电线路在同一竖井内敷设时, 应分别在竖井的两侧敷设或采取隔离措施;

6. 桥架距离地面的高度, 不宜低于 2.5m。(在专用电缆道内除外)

4.2.3.14.3 电缆在管道内敷设

1. 从桥架、支架引至设备、墙外表面或屋内行人容易接近处和其他可能受到机械损伤的地方, 电缆应有一定机械强度的保护, 采用电缆穿管敷设方式。

2. 管道要求: 管口光滑, 内部应无积水且无杂物堵塞。穿电缆时, 不得损伤保护层, 可采用无腐蚀性的润滑剂(粉), 管道表面的防腐层应完好。

3. 电缆管长度在 30m 以下时, 管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

4.2.3.14.4 电缆头与电缆连接的要求

1. 电缆终端头与电缆接头的制作: 应严格遵守制作工艺规程, 电缆终端头应按设计安装在指定位置, 带电部分对地净距离应满足室内配电装置最小安全净距的要求。并牢固地固定在支架或框架上;

2. 电力电缆的终端头、接头的外壳与该处的电缆金属护套及铠装层均应良好接地。接地线采用铜绞线, 截面不小于 10mm^2 。(10mm^2 以下的低压电缆的接地线截面可适当减小, 但不宜小于 4mm^2);

3. 电缆芯线连接时, 其连接管和线鼻子的规格应与线芯规格相符;

4. 控制电缆终端头可采用塑料电缆端头套管方式, 电缆接头应有防潮措施;

5. 电缆的试验与检查: 电缆敷设前必须进行绝缘电阻试验, 1kV 以下的电缆使用 1kV 兆欧表测量绝缘电阻值;

6. 电缆线路的相应相序应与电网相符。用二节一号干电池及一块零值在中央的 $\pm 5\text{V}$ 直流电压表组成核相器进行校核电缆相位或用相位表测量。

4.2.3.14.5 室内管线

1. 本工程严格执行《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303-2015);

2. 配电线路的一般要求；

(1) 配线规格、型号及敷设方式应符合设计要求，配线起点、终端按设计回路编号挂牌；

(2) 配线与通风、上下水管等之间的最小距离；穿管配线平行为 100mm，交叉为 50mm，绝缘导线明配平行为 200mm，交叉为 100mm；

(3) 配线工程的支持件固定牢靠，线路在经过建筑物的伸缩缝及沉降缝处应有补偿装置，在跨越处的两侧应将导线固定，并留有适当裕量。

4.2.3.14.6 室内配管

4.2.3.14.7 制造及检验标准

电缆制造标准应符合现行 IEC 及中国国家标准。如以下标准，但不限于这些标准：

GB12706

GB12666

GB9330

GB3048

IEC332

4.2.3.14.8 型号、名称、适用范围

型 号	名 称
KVV	铜芯聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套控制电缆
KVVP	铜芯聚氯乙烯绝缘、铜丝编织屏蔽聚氯乙烯护套屏蔽控制电缆
KYJV	铜芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套控制电缆
KYJVP	铜芯交联聚乙烯绝缘、铜丝编织屏蔽聚氯乙烯护套控制电缆
DJYVP	聚乙烯绝缘对绞组铜丝编织总屏蔽聚氯乙烯护套电缆
YGC-F46R	铜芯氟塑料绝缘、硅橡胶护套控制电缆
YGC-F46RP	铜芯氟塑料绝缘、铜丝编织屏蔽硅橡胶护套控制电缆

KVV、KYJV：能敷设在室内、电缆沟、管道等固定场所。

KVVP、KYJVP、DJYVP：能敷设在室内、电缆沟、管道等要求屏蔽的固定场所。

YGC-F46R：能敷设在高、低温等恶劣环境中（如酸、碱、油）。

YGC-F46RP：能敷设在高、低温等恶劣环境（如酸、碱、油）要求屏蔽的场所。

4.2.3.14.9 产品的使用特性及主要性能

- (1) 控制电缆敷设落差应不受限制。
- (2) 控制电缆均为阻燃型。
- (3) 电缆长期允许工作温度为：
KVV、KVVP：0℃~70℃；
KVVP、KYJVP、DJYVP：0℃~90℃；
YGC-F46R、YGC-F46RP：-40℃~180℃。
- (4) 电缆敷设弯曲半径与电缆外径的比值应满足中国国家标准：
 - 1) KVV、KYJV：6倍；
 - 2) KVVP、KYJVP、DJYVP：12倍；
 - 3) YGC-F46R：8倍；
 - 4) YGC-F46RP：12倍。

成品电缆导体直流电阻

标称截面 mm ²	铜芯体直流电阻 Ω/Km20℃不大于	
	不镀锡	镀锡
0.75	24.5	24.8
1	18.1	18.2
1.5	12.1	12.2
2.5	7.41	7.56
4	4.61	4.70
6	3.08	3.11

成品电缆绝缘电阻

标称截面 mm ²	绝缘电阻值 MΩ.KM90℃不小于
	交联聚乙烯绝缘 XLPE
1	1.103
1.5	0.956
2.5	0.784
4	0.665

4.2.3.14.10 交货长度及包装

- (1) 一般情况下电缆敷设时，不允许中直接头。
- (2) 根据最终用户要求可协议任何长度电缆交货。

(3) 电缆应成盘包装，短段电缆可成圈包装。成圈或成盘的电缆卷绕整齐、并有防尘包装，电缆盘具符合 GB4005 的现行标准规定。

4.2.3.14.11 光纤电缆

光纤电缆及其附件（包括接头附件）随设备成套供货，如随自控系统成套。

- (1) 成套商提供的光纤电缆不应有中直接头。
- (2) 使用寿命不应低于 20 年。
- (3) 光纤电缆应能适应在电缆沟支架上、电缆桥架上以及泵站的环境中敷设。
- (4) 光纤电缆对于温度变化应无明显衰减变化。
- (5) 光纤电缆敷设弯曲半径与电缆外径的比值不大于 15 倍。

4.2.3.15 电缆桥架

工程使用梯级式、托盘式、槽式桥架，材质为不锈钢桥架。

电缆桥架的制造标准应符合中国工程建设标准化协会 CECS:31.91。

电缆桥架制造成型方式为一次成型。

电缆桥架最大跨距 6 m。6m 跨距 (h=150mm) 的电缆桥架最大允许载荷为 30kg/m，2 米跨距 (h=100mm) 时最大允许载荷 150kg/m。

本电缆桥架应成套提供全部附件，包括支架、接地连接片、螺栓等。

电缆桥架支架宜采用热镀锌型钢，配有供安装调节的腰形孔，用膨胀螺栓固定，与铝合金桥架装配应能防电化学腐蚀。

电缆桥架应在土建基本形成后，由承包人派遣有关技术人员到现场进行实际测量、协调后进行制造，尽量避免现场切割、加工。

所有的槽式桥架均应加盖板，其余按标书附图配置。

桥架及其支架应有足够的承载力，确保敷设电缆后不变形。

桥架、支架及其附件应进行防腐处理，具备较强的防腐能力，使之适应与污水厂的工作环境。

4.2.3.16 电缆保护管

1. 电缆保护管为钢管、塑料管及可挠金属电线保护套管。

2. 管内穿线

- (1) 穿在管线内绝缘导线的额定电压不应低于 500V。导线应按设计技术标准采用铜芯阻燃（或阻燃耐火）电线；

(2) 不同回路的导线，不应穿于同一根管子内。但对同类照明的几回路，在满足管内足够空间的前提下，导线总数不多于 8 根时，允许穿于同一根管内；

(3) 导线在管内不得有接头和扭结，其接头应在接线盒内连接。

(4) 导线穿入钢管后，在导线出口处，应有护线套保护导线。

3. 室内配管的一般要求

敷设于多尘和潮湿场所的电线管路、管口、管子连接处均应作密封处理。

(1) 埋入墙或混凝土内的管子，离表面的净距不应小于 15mm；

(2) 进入落地式配电箱的电线管路，排列应整齐，管口应高出基础面不小于 50mm；

(3) 电线管路弯曲半径：明暗配时均不应小于管外径的 6 倍；当埋设于地下或混凝土楼板内时，不应小于管外径 10 倍；

(4) 电线管路中间加装接线盒，应符合国标《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303-2015)的规定。在 TN-S 系统中，金属电线管和金属盒（箱）必须与保护地线（PE 线）有可靠的电气联接。

4. 钢管敷设

(1) 明配于潮湿场所和埋入地下的钢管均应使用镀锌厚壁钢管；

(2) 明配钢管应排列整齐，固定点的距离应均匀，间距符合规定要求；

(3) 钢管进入开关盒、拉线盒、接线盒及配电箱时，管口露出盒（箱）应小于 5mm；明配管应锁螺母或护圈帽固定，露出锁紧螺母的丝口为 2-4 扣；

(4) 钢管与设备连接时，应将钢管敷设至设备内，当不能直接进入时，应在钢管出口处加保护软管引入设备，金属软管长度不宜大于 2m，管口包扎严密；

(5) 在建筑物的顶棚内，必须采用金属管、金属线槽布线，吊顶内金属软管长度不应大于 0.8m；

所有电缆保护钢管一律采用热镀锌水煤气钢管。热镀锌水煤气钢管承受水压试验为：普通钢管可经受 20 公斤/厘米²；加厚钢管为 30 公斤/厘米²；通常室内采用普通热镀锌水煤气钢管，室外采用加厚型热镀锌水煤气钢管。钢管弯曲半径与钢管外径的比值为 6 倍。

5. 阻燃硬塑料管敷设

(1) 硬塑料管沿建筑物表面敷设时在直线段上每隔 30m 应装设补偿装置；

(2) 明配的硬塑料管在穿过楼板而受机械损伤的地方应有钢管保护，其保护高度

距楼板面不应小于 500mm。明配塑料管应排更整齐，固定点的距离应均匀且符合规定要求。

电缆塑料保护管一律采用 HDPE 电缆管。HDPE 管专用工具、黏接剂应由制造商成套提供。

● 制造及试验标准

IEC614

BS3505

BS3506

BS6099

AS1477

GB2406

GB2408

GB2409

以上执行标准必须是现行的。

● 技术性能

(1) 抗压性强 18kg/cm², 可以在室外直埋或现浇在钢筋混凝土内。抗压性强 9kg/cm², 可以在室内明敷。

(2) 优良的电绝缘性, 使用安全;

(3) 阻燃性良好, 不助燃, 在火源离开后, HDPE 管上的火焰能在瞬间熄灭。避免火势沿管道蔓延, 波及其它地方。

(4) 防潮, 在接口用 HDPE 专用胶水黏合, 可防水渗进管道。

(5) 耐酸碱, 不会和硫酸、硝酸等无机酸起化学作用, 适合于恶劣环境下敷设。

(6) 防虫鼠, HDPE 管应配制添加剂, 使管及配件不会发出吸引虫鼠的气味, 避免虫鼠咬噬破坏, 管子应能适宜在吊顶内明敷。

(7) HDPE 管应具有良好的耐高温性, 在露天裸晒敷设时不变形。

(8) HDPE 管应具有良好的抗老化性, 使用寿命 30 年以上。

6. 可挠金属电线保护套管

可挠金属电线保护套管制造商应配套提供其专用工具及附件。

● 制造及试验标准

JG/T3053

JISC8309

CEI/IEC614

CECS87

GB8624

GB50258

JG/T3053

以上执行标准必须是现行的。

● 技术性能

可挠金属电线保护套管，应有较好的强度、良好的绝缘及阻燃性、屏蔽性能与钢管相同。

可挠金属电线保护套管外层为镀锌钢带，中间层为铁带，里层为耐水电工纸，同时金属镀锌钢带表面，包覆一层具有良好韧性软质聚氯乙烯（HDPE）。

4.2.3.17 网线

阻燃型，纯无氧铜六类屏蔽双绞线（包括屏蔽 RJ45 模块及屏蔽水晶头）。

4.2.4 泵站/泵井自控系统指标

4.2.4.1 生产工艺控制

1. 生产工艺控制

72 小时无须人为干预，生产正常运行，水量符合指标，设备正常运行。

2. 监控系统：

平均无故障间隔时间 MTBF > 20000 小时

可用率 A >= 99.8%

系统综合误差:<=1.0%

3. 时间参数：

主机的联机启动时间 $t \leq 2$ 分钟

报警响应时间 $t \leq 3$ 秒钟

查询响应时间 $t \leq 5$ 秒钟

实时数据更新时间 $t \leq 3$ 秒钟

控制质量的响应时间 $t \leq 3$ 秒钟

计算机画面的切换时间 $t \leq 0.5$ 秒钟

4.2.4.2 PLC 系统、计算机系统及通信系统

平均无故障间隔时间 MTBF>20, 000 小时

可用率 $A \geq 99.8\%$

系统综合误差: $\sigma \leq 1.0\%$

数据正确率 $I > 98\%$

数据通信负载容量平均负荷 $a \leq 2\%$, 峰值负荷 $A \leq 10\%$

4.2.4.3 时间参数

1. 调画面响应时间

操作员发出调画面命令到画面上全部静、动态数据都显示出来的时间, 对于不同画面其响应时间分列如下:

(1) 重要画面和报警画面 $\leq 1s$

(2) 90%常规画面 $\leq 2s$

(3) 其他画面 $\leq 3s$

2. 数据库刷新到画面上实时数据刷新时间 $\leq 2s$

3. 操作员发执行命令到应答显示的响应时间 $\leq 3s$

4. 从出现报警信号到画面上显示并发音响报警的响应时间 $\leq 2s$

5. 服务器、主机 CPU 的最大负荷 $A \leq 50\%$;

6. 主机的联机启动时间 $t \leq 2$ 分;

7. 单项数据查询响应时间 $t < 5$ 秒;

8. 计算机画面的切换时间 $t \leq 0.5$ 秒。

4.3 站闸一体化调度管理平台建设需求

在完成现场自控改造基础上, 开展一体化调度管理系统建设, 包含分级调度中心 SCADA 系统 (CS 客户端) 和 BS 一体化调度系统等建设。系统以 CIM+BIM 模型为载体, 关联各类物联感知和泵站生产数据, 借助数字孪生技术建设与泵站对应的虚拟数据孪生体, 人、物、建筑、设备、设施、事件都能真实状态实时同步到虚拟孪生空间中, 使所有信息可见、轨迹可寻、状态可查, 并开展智能化的数据分析、一体化调度管理等功能建设, 实现站闸管理高效化、智慧化、数字化, 辅助提升排水系统运营管理水平。

4.3.1 分级调度中心 SCADA 系统

分级调度中心站闸调度 SCADA 系统（CS 客户端）接入本次升级或改造范围的所有泵站、泵井及闸站，其中泵站部分需完成数字孪生建设，基于数字孪生全息模型的可视化能力，使操作人员可随意从全局、局部的角度对工程对象进行查看和浏览，可按权限远程控制或修改设施自动运行参数。具体实现以业主实际需求为准。

4.3.1.1 总览图

以 gis 地图为基础且分层级（分公司->污水系统）方式展示站闸主要实时运行数据、预警报警数据、三防预警数据、气象数据、数据曲线（流量、液位等）、数据统计（泵站运行负荷统计、报警事件数、日/月累计流量等）等，具体根据业主需求定制。

点击任一泵站标记后，进入集成了生产运行监控数据、预警数据、视频监控的基于数字孪生泵站数字基座的数字孪生全息模型的监控总图界面，可设置设备的运行模式，远控模式下值班人员可远程控制水泵、格栅、皮带输送机、除臭系统、闸门、防爆灯等设施，可远程修改运行模式、设定参数、设置预警参数阈值等。设备控制策略、安全策略、参数设定与现场生产监控 SCADA 系统一致。

点击任一泵井标记后，以不低于 2.5D 的模式查看对应泵井的所有生产运行监控数据、预警数据、视频监控，可远程控制水泵、电动格栅、电动闸门等设施，并可远程修改运行模式、设定参数、设置预警参数阈值等。设备控制策略、安全策略、参数设定与现场生产监控 SCADA 系统一致。

4.3.1.2 实时数据

按照登录用户权限，可查看权限范围内的泵闸站的全量实时运行数据，包含设备运行状况、在线仪表监测数据、电能监控数据、供电状况、温湿度数据等。

可用棒状图或线状图实时显示所有工艺参数和电气参数的变化趋势，可在一幅画面上选择 1 个至 8 个参数显示同一时间内的变化曲线图，并用不同颜色标识，显示数据应根据实时变化不断校正，光标值应在画面显示。

操作员应可方便的调整趋势显示时间坐标或输入范围，其时间周期可由操作员设定（从 10 分钟到 1 周连续可调），操作人员能够输入开始时间和结束时间，并随着时间周期的变化，数据采样频率也应相应变化。

4.3.1.3 预警事件

系统自动监测到预警事件时，可通过弹框、闪烁、声光报警、电话、短信等方式提

醒值班人员，可定义预警级别，不同级别采用不同提醒方式，具体根据业主要求制定。预警事件包含设备故障和监测预警事件。设备故障包含设备运行监测异常、设备运行故障、系统自身故障等。监测预警事件包含超出参数设置的阈值的预警、系统根据智能知识库识别的预警、视频监控系统识别出的预警等。

系统具有报警复位功能，对于未确认的报警应持续发出声光报警，在报警时间内应根据采集的信号动态改变报警级别。对长期不正常事件，经审核批准，可作屏蔽处理。

系统提供“预警事件”入口，通过此入口或者总图的预警栏目，可进入详细预警事件界面，可查看详细的泵站实时和历史设备故障等事件。点击事件后，可进入详细的事件详情界面，并可处理事件。

所有的报警信号应以重要性、时间先后综合排队，该队列可以在画面上显示并存储在报警数据库中，并显示报警信号是否被确认和是否已处理并恢复到正常的工况。报警可以抑制。

4.3.1.4 综合报表

可将泵站、泵井现有手动记录报表台账，由系统转换为自动记录，满足泵站、泵井的年、月、日统计报表与导出；应支持自定义报表输出功能。

系统无法记录的部分数据，权限范围内管理人员可通过系统补充输入。

报表应包括但不限于以下内容：

打印/显示泵站生产班、日、月、年报表

打印/显示泵站生产日志

打印/显示泵站生产综合日报表、月报表、季报表、年报表

打印/显示报警历史记录（含日、月、季、年报表）

4.3.1.5 历史数据

1、数据记录要求

系统应将采集或计算得到的数据记录在系统数据库中，包含生产运行、预警报警、参数设定、设施运行操作记录（含就地手动操作）、监测数据填写记录、用户登录等数据。

生产运行数据：记录定时产生的原始的生产数据以及设备运行数据，供统计、分析用。同时，系统根据管理需要而计算的分析统计结果亦按要求做存储。

预警报警数据包含故障记录和预警信息。故障记录包含生产运行异常、设备运行故障、系统自身故障等，具体包含故障名称、类别、时间、严重级别、原因、处理人、处

理结果等，还应存储一般故障排除的方法。预警信息包含：（1）超出参数设置的阈值的预警；（2）系统根据智能知识库识别的预警；（3）视频监控系统识别出的预警等。

参数设定数据：记录参数设置时间、设置人员、审批人员、设置内容以及系统的建议参数值。

设施运行操作数据：记录操作时间、操作人员、审批人员、操作模式（自动/远程/就地/急停）、操作对象、操作内容（开启/停止）、操作结果等。

监测数据填写记录：当监测数据有异常、失联、缺失、无法获取时，权限范围内人员对历史数据进行补录、导入或者修改，数据库需记录的填写时间、填写人员、填写对象、填写内容等。

2、历史数据界面功能要求

通过系统界面，值班人员可查询所有泵站的历史数据，且运行数据采样周期在 1 分钟到 1 小时内连续可调。可按分类等要求进行检索。运行数据可分别使用图形、列表 2 种方式展示，支持监测数据的同比和环比的曲线分析展示，并可导出数据。列表方式展示，需用颜色和符号表明数据性质。

系统可根据管理需求，计算主要的生产指标（如送水量的最小值、最大值、平均值、偏差值、累积值等），并自动生成运行数据比较表。

当数据有异常、失联、缺失、无法获取时，权限范围内人员可通过系统对历史数据进行补录、导入或者修改。

4.3.1.6 用户管理

系统应实现操控、审批等用户的登录、授权、权限管理等功能。

4.3.1.7 其他

系统架构需满足未来可快速新增泵井接入，以及兼容“厂网河”一体化调度及优化调度管理的接口需求，且接口需满足工控安全要求。

整个自控系统包括 PLC、监控计算机、运行数据服务器等应具有自动校时功能。

4.3.2 BS 一体化调度系统

BS 一体化调度系统的架构设计需满足兼容未来接入业主其他分公司的站闸一体化控制管理要求，并基于业主现有管理平台进行用户及权限配置，最终分为分中心级和中心级 BS 一体化调度系统。

4.3.2.1 分中心级 BS 一体化调度系统

分中心级 BS 一体化调度系统以 CIM+BIM 模型为载体，融合 gis 基础数据、监测数据、定位数据、视频监控等，进一步结合业主管理需求，完成数字化泵站深化应用及一体化调度管理建设，建立起集巡检、运维、调度、站闸管理等作为一体的平台，架起信息共享的通道，使各业务系统协同运行，保证基础数据畅通无阻、业务流程无障碍流转，有效提升业务系统的运行效率、打破信息孤岛，提升公司数字化、智慧化管理水平。

分中心级 BS 一体化调度系统主要分为站闸管理和一体化调度管理 2 个功能模块，模块间可独立不同入口，也可融为一个页面，具体实现需按照业主要求。

4.3.2.1.1 BS 站闸管理模块

通过 BS 站闸管理模块，可远程查看权限范围内任一站闸的监控总图、运行数据、运行状态、预警事件、综合报表、视频监控等，并增加辅助用于站闸管理的数据分析功能。

1、总图

以地图为基础+CIM 模型且分层级（分公司->污水系统）方式展示站闸主要实时运行数据、三防预警数据、气象数据、数据曲线（流量、液位等）、数据统计（泵站运行负荷统计、报警事件数、日/月累计流量等）等，具体根据业主需求定制。

点击任一泵站标记后，进入基于数字孪生泵站数字基座的数字孪生全息模型的监控总图界面，可查看对应泵站的所有生产运行监控数据、预警数据。

点击任一泵井/闸门标记后，以不低于 2.5D 的模式查看对应泵井的所有生产运行监控数据、预警数据。

2、实时数据

可查看权限范围内所有泵闸站主要的实时运行数据，以便快速了解所有泵站运行状况。

3、历史数据

可查询权限范围内所有泵闸站历史的生产运行数据、预警信息和设施运行操作记录（含就地手动操作），且运行数据采样周期在 1 分钟到 1 小时内连续可调。可按分类等要求进行检索。运行数据可分别使用图形、列表 2 种方式展示，支持监测数据的同比和环比的曲线分析展示，并可导出数据。

可根据管理需求，计算主要的生产指标（如送水量的最小值、最大值、平均值、偏

差值、累积值等），并自动生成运行数据比较表。运行程序的结果也可以存储在历史资料库。

当数据有异常、失联、缺失、无法获取时，权限范围内人员可对历史数据进行补录、导入或者修改，同时记录所有修改日志。

4、预警事件

管理人员可以实时查看系统自动记录的设备故障（含设备运行监测异常、视频监控智能识别出的异常等）和监测预警事件，包括实时报警和历史报警数据。

5、综合报表

提供权限范围内站闸的综合报表入口，满足泵站的年、月、日统计报表与导出，导出数据与时间间隔且可自定义设置。

6、数据分析功能

根据业主需求完成数据分析功能，辅助管理者决策，具体如下：

(1) 可通过水泵、格栅运行记录，结合各类用电监测数据及流量、液位等运行数据，利用机器学习及数据分析技术，辅助管理者分析出减少电能能耗的优化建议措施和设备启停策略。

(2) 其他辅助站闸运行管理的分析功能

4.3.2.1.2 BS 一体化调度管理模块

分中心级 BS 一体化调度管理模块整合管网运行数据、维管信息（清疏养护）、工程信息（大中修）、巡检维护、雨量、三防预警、车辆、视频监控等信息，实现预警管理，调度管理、数据分析等功能。管理人员可根据管网运行及预警报警情况提出调度策略优化建议，辅助管理者决策，实现管网运营的高效优化调度管理。

1、总览图展示

按照“分公司->污水系统->片区”层级，集成管网主干管、干管、车辆（实时定位）、人员（人名、联系方式及实时定位，方便与车辆调度绑定）、雨量、三防预警、气象等数据展示，接入业主现有排水设施管理作业平台的数据监测、维管、工程等数据统计信息，进一步细分为运营、维管、工程三个总览模块，并具备调度管理、预警管理、日志统计、数据分析等功能模块入口。

运营总览：主要展示集成设施统计、运营生产车辆情况、巡查人员作业情况、片区巡查管长进度、工地施工情况、巡检问题等。

维管总览：展示基础设施、维管车辆作业、清疏人员作业情况，管网梳理情况，梳

理工单情况。

工程总览：展示基础设施统计、大中项目统计、在建项目详情、工程内容修复情况统计。

2、调度管理

根据分公司一体化调度管理流程需求，提供根据登录角色查询、新增、派发、处理和关闭工单功能。管理员可查看工单处理整体情况，并可通过巡检人员定位、车辆定位等数据制定巡检维护计划，提供可视化派单功能，结合巡检点、实时数据、视频监控等，实现高效的一体化运维调度管理。具体工单类型包含巡检维护工单和调度工单。

巡检维护工单：根据分公司的站闸设施定期巡检养护计划，填写巡检维护工单。

调度工单：当出现问题上报或监控发现异常或确认预警事件时，充分利用巡检人员和车辆定位系统，人工派发调度工单到对应巡检人员或车辆绑定人员中。

工单生成后，被指派人员在平台上、手机端等，可收到弹框、声音及短信提醒，具体提醒、处理等流程依照业主要求而定。

3、智能巡检

充分利用 GPS+北斗技术的人员定位标签或车辆定位等技术，采集与存储本项目已配备的 30 套手表型定位标签的定位、预警报警等数据，共享对接业主现有排水设施管理作业平台的车辆定位系统数据，从而根据当值巡检人员或车辆的位置和权限，结合预警、调度管理功能，实现位置可视化派发工单，定制个性化巡检路径，并支持路径偏离、巡检时长异常、巡检里程异常等阈值的设定，超过阈值时生成预警报警信息。

同时，具备轨迹回放功能，当需对历史检修、排查故障和事故原因时，可通过查看历史记录的定位、视频、运行状态、报警等数据，进行实践追溯的快速检索、快速取材。

4、预警管理

系统应实现设备故障、监测数据预警、智能知识库识别的预警、智能视频识别异常、安防系统预警、系统异常、通讯异常等预警报警信息的查询、生成、处理、关闭管理。所有的报警信号应以重要性、时间先后综合排队，该队列可以在画面上显示并存储在报警数据库中，并显示报警信号是否被确认和是否已处理并恢复到正常的工况。

监测数据预警功能，应可动态新增、删除、修改监测预警参数及设置预警阈值，超出阈值预警提醒，可采用不同的提醒方式，如：颜色变化、短信或者 APP 通知等。

调度人员可根据预警信息复核确认，可选择自动生成工单或手动填写工单。

5、日志统计

记录系统产生的预警信息、调度人员复核信息、调度指令、设施操作及审批、参数设置及审批等操作，并可按业主具体统计维度、口径等需求进行定制统计分析功能。权限人员可查看相关日志及统计分析数据。

6、数据分析功能

根据业主一体化调度管理需求，定制数据分析功能，具体如下：

(1) 提供工单数据与统计设备故障率分析，辅助分析设备故障发生可能性及安排巡检维护计划。

(2) 通过管网巡检、清疏记录情况分析，分析出管网异常，辅助制定巡检、清疏计划。

(3) 其他辅助运营调度管理的分析功能。

7、智能知识库

系统将泵站运行规程、安全规程、操作规程知识化，利用智能知识库协助巡检运维人员对设备进行运维。

4.3.2.2 中心级调度平台

中心级调度平台采用 B/S 架构，具体功能实现按业主需求定制。

相对于分中心级，中心级平台仅监不控，功能需满足公司各类数据查看、数据分析、汇总统计、导出等需求，具体实现以业主需求为准。站闸自控模块仅查看站闸总览情况、站闸实时/历史运行情况、站闸运行情况统计分析；可根据管理需要制定分析报表模板，针对多类型监测数据综合分析，并生成报表；可查看任意泵闸站站视频监控。一体化调度模块主要为运行数据查看和数据汇总分析。

4.3.2.3 用户权限管理

基于业主现有排水设施管理作业平台，完成本项目建设的 BS 一体化调度系统下各模块的权限分配功能，实现权限范围人员的访问控制。

4.3.2.4 接口要求

一体化调度平台架构设计需满足兼容未来接入业主其他分公司的站闸一体化控制管理要求，并提供接入接口，且达到分公司按照接口要求即可接入平台数据库的目标。

本平台需按照业主现有排水设施管理作业平台的接口要求，根据业务需求完成数据交互功能。

4.3.3 ★数字孪生泵站基座

基于 CIM+BIM+GIS 的展示能力，融合精准定位能力平台、业务集成平台等多个能力平台应用，构造一个物理空间与虚拟空间“一一对应、相互映射、协同交互”的数字孪生空间，通过数字孪生泵站资产管理平台对泵站运行状况各类设备资产进行实时监测、预警、统计、分析、服务、管理，使泵站资产管理更加精细化。

4.3.3.1 数字孪生体建设要求

4.3.3.1.1 总体要求

(1) 完成 10 座泵站 BIM、物联网设备基础模型数据制作与处理，建立完善泵站数据模型库，对重要建筑物（如控制室、配电室等）以及主要工艺设备管道采用精细化建模（不低于 4 级），对于办公室及附属用户及绿化带建模（不低于 3 级）。

(2) 模型不得有漏缝、共面、废点等现象，没有出现漏缝，没有破面和不合理的面出现。

(3) 模型在制作过程中如使用镜像操作，需用重置变换使法线向外，保证模型在单面显示时，法线正确。

(4) 模型中的对象不能重名，不能有异字符与中文名称。

4.3.3.1.2 制作范围

(1) CIM 数据制作范围：为北区 10 座泵站（人和 1 号、人和 2 号、人和 2 号（二期）、人和安置区、江高 1 号、江高 2 号、江高 3 号、钟落潭、红旗、高校园泵站）外围延伸 0.5 平方公里的 CIM 模型数据制作，总计 5 平方公里。

(2) 泵站 BIM 数据制作范围：北区 10 座泵站（人和 1 号、人和 2 号、人和 2 号（二期）、人和安置区、江高 1 号、江高 2 号、江高 3 号、钟落潭、红旗、高校园泵站）BIM 模型数据制作（泵站红线范围内的建筑物、围墙、绿化等）。

(3) 设备数据模型制作：对提供生产设备（水泵、格栅、皮带输送机、闸门、除臭系统）、监测设备（超声波液位计、超声波液位差计、缆式液位雷达、投入静压液位计、电磁流量计、有毒有害气体、雨量计、拉绳式开度传感器）、低压配电柜、PLC 柜、摄像头、水表、电动伸缩门、浮球式液位开关等设备建模。

4.3.3.1.3 制作精度

CIM 建模精度需优于 0.3 米，BIM 建模精度需优于 0.2 米，物联网设备模型精度需不能低于 3cm 左右。

4.3.3.1.4 模型分项要求

1、 CIM 建模要求

- (1) 室外建筑结构 1 比 1 还原
- (2) 墙体外尽量贴合真实纹理，一般需现场拍照采样、

2、 BIM 建模要求

- (1) 室内建筑结构 1 比 1 还原
- (2) 墙体内部尽量贴合真实纹理，一般需现场拍照采样

3、 物联网设备建模要求

- (1) 固定资产真实还原，采用贴合真实现场的纹理，一般需要现场拍照采样
- (2) 所有固定资产外轮廓尺寸真实还原，也可采用标准库物件，需要拍照采样，根据数字交互设备可能需要采样。

(3) 模型内容必须在模型几何上表述准确，能够反映物体的实际外形，保证不会在施工模拟和碰撞检查中产生错误判断，构件应包含几何尺寸、材质、产品信息（例如电压、功率）等。

4.3.3.1.5 坐标系要求

泵站各应用地理信息，需统一为广州 2000 坐标系标准，规范二维、三维地理数据标准，避免因坐标系、数据格式不一致导致无法匹配问题，确保数字孪生泵站资产管理的所有数据基于“一张图”管理。

4.3.3.2 数字孪生泵站数字基座建设要求

基于 CIM+BIM 模型，接入与整合 GIS 数据、各类物联设备生产运行监测数据、预警数据、安防数据、定位数据、业务数据等相关数据，按照智慧泵站及时空资源相关数据规范标准，完成各类多源异构数据标准清洗、抽取、转化、入库等一系列治理流程，建立各类资源信息库，为数字孪生泵站运行宏观情况展示、管理、服务提供数据支撑。

4.3.3.2.1 数据接入与整合管理要求

数据接入与整合是数字孪生泵站数字基座的建设的基础组成部分，决定数字孪生泵站资产管理应用建设的成败。基于 CIM+BIM 模型，按照数字孪生时空资源整合规范标准清洗、抽取、转换、为统一的数字孪生设备资源，按照数据资源接入类型，需接入与整合 GIS 数据、各类生产运行监测数据、预警数据、安防数据、定位数据、业务数据等相关数据。

4.3.3.2 数字孪生资源信息库要求

将各类业务应用系统产生的业务状态数据、地理空间数据和 CIM+BIM 模型数据、物联监测数据、定位数据等，通过汇集、整合形成基础空间数据资源库及业务专题库等。

4.3.3.2.3 数据资源治理与管理要求

需实现数据不断从数据源同步到平台数据仓库，并实现数据的标准化转换，数据加载、数据清洗、转换、融合、入库于一体数据治理流程，实现数据源到各类资源库的加工治理。

4.3.3.3 数字孪生基座服务要求

基于数字孪生基座服务应用要求，需能提供全息模型服务、视频服务、物联网资产数据服务、数据资源搜索等服务。

4.3.3.4 数字孪生渲染引擎能力要求

1. 需能实现二三维联动渲染；
2. 需能支持 Web 平台的 3D 渲染能力；
3. 支持模型属性信息、监测数据等高密度数据仿真渲染；
4. 需能支持 c/s 和 B/S 多端交互展示能力；
5. 支持 CIM+BIM 的不同场景、高密度数据渲染，充分满足不同使用业务情景渲染需求；
6. 数字孪生渲染引擎需能支持多类型、多模型数据集成渲染，如城市模型、建筑模型、物联感知传感器模型等。

4.3.4 视频监控系统

管理人员可通过视频监控系统查看辖属范围内各泵闸站的视频监控，以及任一视频监控点位，视频监控图像可轮循切换展示，并实现智能视频分析、发现异常自动联动并立即发出警报或触发其他动作等功能，提升传统依赖人工检查视频画面的效率和效果，且系统支持 AI 模型下发，最大支持设备数量可达 500。

基于视频通用标准协议（GB/T 28181 —2016）与各模块及外域平台互联互通，实现上级平台对下级平台视频资源点位的操作控制；支持海康、大华、宇视、华为等主流厂家摄像头设备接入，支持 H264/H265 格式编解码；接入视频分析平台，将发生预警信息可联动周边视频同时播放；视频显示通过大屏幕显示系统及监视器实现，可按照管理方要求通过拼接画面处理器实现监控画面的分割、组合，视频录像及画面检索、回放通过

数字硬盘录像机实现；网络视频机架服务器将模拟视频信号转换为数字信号,并通过工业以太网传送,工业以太网上任意一点可通过计算机察看所有摄像点的画面、画面清晰、无干扰和抖动；可实现画面切换、球机转动、镜头变焦等功能；系统应满足与排水公司未来建设的统一视频监控系统平台的对接要求。

4.3.5 APP 应用

APP 应用部署于业主已有的业务系统 app，在现有 app 基础上增加子模块，根据角色权限展示对应数据，主要包含：运行实时监测数据、工单管理、预警事件等，实现对站闸系统的全方面监测，以及人员、车辆的运营调度管理。数据传输须充分考虑加密和安全性问题。

1、实时监测

用户可通过 APP 根据授权轻松查询所有实时运行监测数据。

2、工单管理

管理人员可在工单管理中查看、派发、处理和关闭工单，以及工单整体处理情况。

当开始执行任务处理时，运维人员打卡巡检点（本项目在泵站安装巡检点）查看巡检任务要求，填写巡检信息进行上报，巡检结束后再打卡确认巡检完成。

巡检过程中发现故障，巡检人员可通过 APP 进行故障上报，支持语音、文字等方式。

工单处理过程中，可按需提供 BS 平台中的操作规程、运维规程等智能知识库，指导巡检运维人员开展工作。

3、预警事件

可查看预警事件，点击提醒可进入事件详情并可进入对应关联工单处理界面。

4、用户权限管理

基于业主现有应用 app，完成 app 一体化调度管理模块的权限分配功能，实现权限范围人员的访问控制。

4.3.6 软件配置技术要求

4.3.6.1 数据采集及监控组态软件技术要求

4.3.6.1.1 功能要求

1、图形及组态

应用软件应包括工程监控系统的应用函数库、对象模板库、可裁剪或可配置的应用功能组件。提供集成化的开发环境，要有强大的图形功能，可对全部设备状态等通过颜色变化，移动，旋转，百分比，闪烁以及更复杂的动态组合来反映现场的变化。可通过标准的工业图形符号库进行用户的自由定义和修改，并使用基于对象属性的组态方式，用户可以自定义图形符号库，支持多层对象显示，可输入各种标准图形格式，如 BMP、PCX、JPG 等。具有画面分层功能，运行时可以根据程序很方便地更换对象的连接数据来源，可以使控制更灵活。为了提高画面的性能，系统应该支持预先加载（“缓存”）画面。在系统启动时，用户应该可以设置一系列需要预先加载的画面，或者在系统运行时选择自动存储到存储器内的最大数量画面系统必须允许选择全局颜色表或者通用颜色表。该颜色表根据精确匹配，或者对颜色范围进行压缩或基于某数值得出。

图形画面内必须能够包容 Excel 和 Word 文档。这些文档将直接在画面内运行，而并非作为一个外部调用运行。可以将 Excel 或者 Word 工具栏插入编辑器中。

2、画面要求

投标人提供的监控画面应为三维展示效果，集中监控画面应与各子系统的监控画面统一，具有统一的风格，统一的操作方式，各子系统之间应能合理、灵活地进行切换和调用。

画面支持 3D 场景展示，并满足下列要求：

- (1) 软件自带可视化 3D 编辑器，实现 3D 场景构建；
- (2) 支持 obj 格式导入，支持主流三维设计软件生成的文件导入；
- (3) 支持 3D 构建再编辑，鼠标拖拽调整视角，平移模型，滚轮缩放模型；
- (4) 支持 3D 模型的显示以及模型各组件与动态数据的交互动画，如 3D 模型及组件的视角、材质、尺寸、角度、位置以及可见性动画；
- (5) 支持动画连接极简配置，实现非脚本配置；
- (6) 支持接入现场数据，工艺数据驱动动画、文本等；报警自动定位设备、设备仿真、数据孪生、BIM 等；
- (7) 使用 V-Ray 技术渲染模型，可任意增加材质，设置灯光，渲染最逼真的画面，提供源三维设计源文件给业主，便于后续修改；
- (8) 在用户界面上，需要结合现场建筑物、设备分布等情况建模，要求 UI 友好，统一要求静态三维模型。

画面应可显示系统内所有的过程点，包括模拟量输入、模拟量输出、数字量输入、

数字量 输出、中间变量和计算值。

对显示的每一个过程点，应显示其标志号（通常为 Tag）、中文或英文说明、数值、性质、工程单位、高低限值等。

运行人员可通过键盘，对画面中的任何被控装置进行手动控制。画面上的设备正处于自动程控状态时，模拟图上应反映出运行设备的最新状态及自动程序目前进行至哪一步。若自动程序失败，则应有报警并显示故障出现在程序的哪一步，且可切换到自动顺序逻辑原理图，显示条件满足情况。

投标人应说明其所供系统的画面显示能力，每幅画面能容纳多少图素（符合 ISA 过程设备和仪表符号标准的图形对象）以及每幅画面能容纳多少能实时更新和被控的过程测点。

液晶显示器画面应能分别显示各系统的工艺流程及测量参数、控制方式、顺序运行状况、控制对象状态，也应能显示成组参数。当参数越限报警、控制对象故障或状态变化时，设备符号应闪烁进行显示，同时应有音响提示。不同的操作应有不同的声音反馈。键盘的操作应有触感、有声音反馈，反馈的音量大小可以调整。

应采用多层显示结构，显示的层数应根据工艺过程和运行要求来确定。多层显示应包括功能组显示和细节显示。

功能组显示应可观察某一指定功能组的所有相关信息，可采用棒状图形式，或采用模拟 M/A 站（功能块）面板的画面，面板上应有带工程单位的所有相关参数，并用数字量显示出来。功能组显示应包含过程输入变量、报警条件、输出值、设定值、回路标号、缩写的文字标题、控制方式和报警值等。组态的功能组显示画面应包括所有调节控制回路和程序控制回路。

细节显示应可观察以某一回路为基础的所有信息。对于调节回路，至少应显示出设定值、过程变量及过程变量曲线、输出值、运行方式、高/低限值、报警状态、工程单位、回路组态数据等调节参数。对于离散回路，则应显示出回路组态数据和设备状态。

软件应该自动指示数据（在画面显示、历史数据文件等地方）已经出错。错误的数据应该由用户自定义的字符替换或者改变这些数据的颜色或字体。系统应该自动尝试重新建立通讯，这些功能都应该内置在软件内，而无需执行任何用户编程或者执行其它的操作。

HMI 的管理应具备显示布局、多级菜单导航、对话面板的配置和图层切换、画面缩放等图控功能。

监控工作站的图控画面采用分类分层设置，从主菜单画面进入所需设备控制画面的层数不超过3层。

具有多窗口的PID图、报警画面、趋势图、指导画面、控制画面、参数修改画面、故障诊断画面、动态画面等各种监视画面。任何操作指令均应在1秒或更短的时间内完全被执行。系统工程画面支持矢量图，系统要求所有实时显示的信息画面通过用拖拉滚动条方式或转动鼠标滚轮方式来实现画面定点缩放功能，这样用户就可通过鼠标的简单操作就能对所有实时显示的画面信息一览无余。系统的设计不能降低其它项的要求，如画面的质感、状态的刷新率、画面缩放拖拽时的连贯性等。系统工程画面应能直接打印输出或截屏保存及打印输出，以方便用户对关键控制信息工艺流程状态的保存及事故分析。

3、显示功能

系统中的各计算机显示屏，可对全系统内所有点进行系统组织、综合管理、实时监控、并用丰富、生动的画面监视。操作人员通过键盘或鼠标选择和召唤画面显示，画面内容应精炼、清晰、直观、以便于监视和改善动态特性，画面显示如：各类菜单（或索引表）显示；全系统、子系统和本地网系统总貌显示、分组显示、单元显示；各级主辅设备运行状态图；历史趋势显示、动态流程显示、多窗口显示；各种方式显示，如图形方式、文字方式、图像方式、表格方式、曲线方式等；报警摘要指示及事故处理；各类记录报告；各类运行报告；操作指导；各类维护管理报表等。

主要显示画面应包括但不限于：总平面图、监控系统网络画面、动态工艺流程画面、配电系统画面、主要参数实时趋势图画面（时间跨度可选）、主要参数历史趋势图画面（时间跨度可选）、报警信息画面、登录画面等。

工艺参数设定有两大类：生产工艺控制点设定，报警限设定在客户端计算机上均可实现上述工艺参数的设定。对于设定值都必须经过确认，对于错误的设定和超范围的设定计算机要进行屏蔽并送出“错误”信息，提示操作人员予以改正。

4、操作功能

所有设备操作均以窗口的方式实现，与监视画面分开；在设备符号上单击，将弹出操作窗口，窗口内包括该设备所有可选状态，供操作人员选择。操作窗口弹出后，可以方便地在窗口内对设备的参数进行修改或改变设备的运行状态，所进行的任何操作均在确认后方可生效。采用弹出式窗口操作的内容有：仪表、阀门、双项或多项选择开关、泵及马达的启停等。

投标人应可以定义一些热键用于完成某个操作或快速调出一幅画面，从而简化操作程序，提高操作速度。

5、 冗余功能

软件应支持双机冗余功能。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。冗余机之间应具备专用的冗余探测通道(如专用的网卡或者串口等)。

6、 趋势曲线

趋势曲线应支持实时曲线和历史曲线的在线切换。趋势曲线应可以自由放大或缩小(时间轴可选)。趋势曲线应支持多纵轴多曲线展示，能为不同的曲线设置不同的纵轴。应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。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。

趋势曲线应能够具有良好的客制化功能，能够定制不同外观的趋势曲线，应支持曲线显示设置。

7、 报警管理

本系统应具有监视生产过程、设备状态及运行参数变化的能力，并对超限超时等报警进行相应的安全处理。应能自动诊断出各级操作站，现场控制设备或者通信系统产生的故障并发生报警信号；应能自动检测出生产过程运行的异常状态，当过程检测或运转设备出现超限或故障时，流程图上相应的图例红光闪动，并发出报警声响加以提示。

监控程序须具有“错误消息服务”功能，当程序发生错误，即触发错误处理事件，显示并记录有关错误信息，包括错误发生的时间、错误对象、错误代码、语句等。报警对象、内容、时间可列表记录及打印。

除流程图上有报警显示外，另外还需设若干幅报警一览表，以便全面了解设备运行工况和报警的检索。

报警要求：任何时间在显示器每幅画面上均应显示报警信息的最新情况和提示。在产生任何一个报警信号时，系统主机应产生一个报警声音，以提醒操作员。系统主机也应在键盘上设一个特定键，该键按下时，可以消除报警声音。

所有的报警信息均储存于历史数据库。

所有报警区域的报警计数器应该包括：已经确认报警的总数未确认报警的总数运行报警的总数已确认高、中、低优先级报警的数量 未确认高、中、低优先级报警的数量禁用的高、中、低优先级报警的数量在某个节点上，系统应该能够显示所有上述报警计数器的概要情况。

报警显示：系统若确认某一点越过预先设置的限值，液晶显示器屏幕应显示报警画面，并发出声响信号。投标人应能按照招标方要求提供不少于 100 点的重要报警，这些报警应区别于其它级别的报警方式，如采用弹出报警窗并发出不同于其它报警的声响信号。报警显示应按时间顺序排列，最新发生的报警应优先显示在报警画面的顶部，每个报警点可有六个不同的优先级，并且六种不同的颜色加以区分。若某一已经确认的报警再一次发出报警时，应作为最新报警再一次显示在报警画面的顶部，报警点的标签号颜色的改变 应能表示出该报警点重复报警的次数。所有带报警限值的模拟量输入信号和计算变量均应分别设置“报警死区”以减少参数在接近报警限值时产生的频繁报警。在设备停运及设备启动时，应有模拟量和数字量信号的“报警闭锁”功能，以减少不必要的报警。启动结束后，“报警闭锁”功能应自动解除。“报警闭锁”不应影响对该变量的扫描采集。

8、数据管理与备份

可对所有采集数据任意设定存取间隙和存取方式。提供多种数据管理功能，包括：数据采集和管理，历史数据存储，导出数据库及生成各种数据报表，保证系统处于最佳运行状态。数据采集有多种现成世界知名品牌设备的驱动程序，可以以小于 100 毫秒的轮询速度采集前端设备数据，并自动具有通信冗余和出处理能力。为增强软件开发及维护的方便性，标签数据库中的数据块必须具备相当数量的种类，要求具备 15 种以上的数据块类型。可以对关系数据库的访问：支持标准的微软 32 位 ODBC 的驱动。关系数据库可通过此 ODBC 驱动与系统实时数据库或历史数据文件交换数据。

网络服务器数据库应有镜像备份功能，分别存放在 2 个硬盘内。

9、安全管理

本系统安全管理功能主要涉及控制安全、网络安全、安全管理等。系统的核心是信息安全。

(1) 安全等级划分。设计中应把操作级别分为：工程师级和操作员级，对各个级别的操作都设置密码，并能记录操作人工号、操作内容、时间等，防止非法操作，确保设备安全有序运行。

(2) 控制安全。操作安全性应达到：对系统每一控制和操作提供校核；对操作有误时能自动或手动地被禁止并报警；自动或手动操作可作存贮记录或作提示指导；根据需要在人机通信中设操作员控制权口令；按控制层次实现操作闭锁，其优先权顺序为：现场 PLC 主站最高，中央监控系统其次，尽量由中央监控系统替代泵站自控工作站功

能。通信安全性应达到：系统设计应保证信息中一个信息量错误不会导致系统关键性故障（使外部设备误动作，或造成系统主要功能的故障或系统作业的故障等）；监控系统与其它系统进行通讯，如与各现场 PLC 主站时，若包括控制信息，应该对响应的有效信息或没有响应的有效信息都有明确肯定的指示；当通信失败时，发送端应能自动重新发出该信息，直到超过重发计数（一般为 2 ~ 3 次）为止；当个别通道超过重发限次时，应发出适宜的警报，严重时应立即自下而上逐级检查；系统内部各级通信，都必须进行传输数据校验；关于通信规约信息错误码的检测能力与编码效率应设计有较高的指标。

硬件软件设计安全应达到：有电源故障保护和自动重新启动；能预置初始状态和重新预置；有自检查能力，检出故障时能自动报警；设备故障自动切除或切换并能报警；

系统中任何地方单个元件的故障不应造成生产设备、调度运行设备误动；软硬件相关的标号如地址必须统一；系统设计或系统性能应充分考虑到紧急临界情况及其对策。监控软件应提供系统安全级管理，增强 Windows 系统的安全性。应用程序的调用，操作画面显示，事件调度，都可以赋予权限管理。除此之外还能限制某些关键程序的访问，如：过程数据库的重装及过程数据库的写入操作。可以同步系统管理员提供 windows 的用户名和口令，作为组态软件的登录名和口令。帐户同步，使得登录组态软件就可以利用已有的 windows 帐户，同时还保留了 Windows 的一些安全功能，如：口令大小写敏感，口令过期及在线更改口令。操作权限的设置应符合我国的相应规程要求。

可以分别设定操作员和系统员的进入口令。在运行环境下，应屏蔽操作系统所有热键，从而锁定系统自由进出。系统受电后自动恢复运行状态。设定操作站的优先级来避免控制室内操作站与现场人机接口同时操作。

10、 事件顺序记录

事件和内部时钟可按时间顺序区分和管理，并可及时显示和打印。定期记录包括交接班记录、日报、和月报。对交接班记录和日报，系统应在每一小时的时间间隔内，提供至少 200 个预选变量的记录。而对月报，则在每一天的时间间隔内，提供至少 200 个预选变量的记录。在每一个交接班后，或每一天结束时，或每一个月结束时，应自动进行记录打印，或根据运行人员指令召唤打印。

系统应记录运行人员在集控室进行的所有操作项目及每次操作的精确时间。通过对运行人员操作行为的准确记录，可便于分析运行人员的操作意图，分析事故原因。

系统中所有的动作事件均可自动存入系统硬盘记忆及打印，每个事件均有时间和有

关信息的文字说明。

事件包括：所有报警信息；操作人员确认的有关报警；开关的操作；继电器动作和状态信息；系统通讯状况。

11、 报表功能

系统应具有对各种文件的处理能力，可对各类数据、文件归档，可对历史数据记录、处理、裁剪、分析和统计，具有点趋势图、日志、事故追忆，具有制作各类报表，具有图形打印、文件打印、报表打印等功能，例如：

各类操作记录；

各类事故及故障记录；

报表打印，有日报、月报、年报等报表；

曲线打印；

趋势记录；

事故追忆及相关量记录；

画面拷贝。

上述记录应能自动（定时、随机和命令）或由操作员在操作员站上选择和控制打印机打印。监控软件应提供 ODBC 驱动程序，可将实时和历史数据直接输出至报表软件，全面支持 ADO, RDO, 所以对于常用的办公软件如 Office 2003 以及一般的数据库软件如 SQL Server、Access、Oracle、FoxPro 等都能很好的访问和操作，自定义报表格式。系统可以提供基于事件或基于时间的报表自动输出方式或由操作员手动输出。

系统可接收就地控制保护单元所提供的带时标的的数据，并储存于系统硬盘作为编辑报表的基础。根据系统实际输入信号，系统应制出日、月、年报表。报表可按照标准格式或用户需要的格式打印。

12、 数据输出

系统应能支持将生产现场的数据发送到关系型数据库，如 SQL Server、Oracle 等关系数据库，以满足其它系统对控制系统数据的采集归档的应用需求。

13、 打印输出

可按用户定义的报表格式进行报警、随机或定时打印。打印的功能包括：数据的日、月、年的定时报表打印；故障产生时的自动打印和日、月、年的故障表打印；控制室有命令时的自动打印和日、月、年内控制的命令表打印；操作人员的随机打印；设计要求的各类报表；全部监视器上可以看到的画面可以直接输出打印。打印的格式包括：时间

(年、月、日、时、分、秒)；数据名称；单位(瞬时值、平均值、最大/最小值、累积值)。

14、 系统对接功能

可作为业主已有排水设施管理作业平台的子模块，也可独立，并满足与其他系统对接功能。

4.3.6.1.2 技术参数要求

每套组态软件必须具备合法的正版的密钥及软件原厂出具的正版软件验证说明及项目授权书。必须提供合同签订时的最新中文版本组态软件。

1. 监控组态软件

★品牌选用北京亚控、施耐德、西门子或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

(1) 拥有支持 C\S、B\S、M\S 架构能力，其中 BS 应可通过 CS 客户端直接发布生成，且是 Html5 瘦客户端，可以在 Google、edge 等浏览器中进行浏览。可以监视远程节点的所有数据点，可以在线增加、修改、删除远程节点中的数据库点，真正实现远程组态。支持断点续传，保证系统稳定。

(2) **数据采集方面，支持独立和分布式部署，自带 IO 驱动，必须同时支持与市面上主流厂家多种型号 PLC 的通讯，具有很强的兼容性，以方便项目硬件设备选型和以后硬件系统升级改造。**应支持同时采集各种 PLC、仪表、变频器、板卡、RTU 等设备的数据；应支持电话拨号、电台、GPRS、VPN 等远程多种通讯方式。通讯驱动储备量规模应达到 5000 以上。单节点每秒可以处理不小于 10 万点，数据采集可达毫秒级。

(3) 提供集成化的开发环境，要有强大的图形功能，可对全部设备状态等通过颜色变化，移动，旋转，百分比，闪烁以及更复杂的动态组合来反映现场的变化，支持图形的渐变色，使画面更真实。可通过标准的工业图形符号库进行用户的自由定义和修改，并使用基于对象属性的组态方式，可用户自定义图形符号库，可输入各种标准图形格式，如 BMP、JPG 等。运行时可以根据程序很方便地更换对象的连接数据源，可以使控制更灵活。支持多监视器显示画面，一台主机连接多个不同的监视器可以显示不同的画面。增强操作员的控制功能，采用态势感知功能，可以在变量旁边直接加上快速趋势，并可以快速选取 5 分钟，10 分钟，30 分钟内的趋势，为操作员提供了即时效率。

(4) 脚本语言和变量

1) 脚本开发语言应支持中文字符。

2) 开发环境应支持类 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

3) 系统应具有系统事件和自定义事件，为用户提供方便的开发平台

4) 开发环境应具有算术运算和逻辑运算函数

5) 开发环境应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

6) 脚本支持 json 格式解析，支持 post、get、put、delete 以及 parse 功能，易于和 http 系统对接

(5) OPC (OLE for Process Control) - 全面支持 OPC 标准。既可以作为 OPC DA 和 OPC UA 服务器，也可以作为 OPC 和 OPC UA 客户端。开发人员可以从任何一个 OPC 服务器直接获取动态数据，可以连接到该服务器，获取并分析任何 SCADA 服务器的报警数据，并集成到监控软件内。

(6) ODBC/SQL，可直接把实时数据写入一个或多个关系数据库。可读、删除关系数据库的数据，并可从关系数据库回写到实时数据库中。

(7) SCADA 产品可以识别被篡改和伪造的数据文件，并能够输出预先定义的状态。存储到硬盘的数据文件具有专有格式，未经授权不可查阅 SCADA 产品的数据。

(8) SCADA 产品应提供对工艺流程及算法的加密处理。SCADA 产品启动的所有进程，其 CPU 占用均衡，内存、GDI、句柄不会发生泄漏。

(9) 用户安全

1) 系统支持用户可配置为与指定 PC 机的 IP 或 MAC 地址建立绑定

2) 用户可配置同一用户同时登录的数量，实现用户访问的安全

3) 提供系统所有登录用户及相关信息(登录用户名、登录时间、登录时长、联系方式、邮件地址等)的总体浏览、管理功能，尤其支持系统管理员可强制登出某用户，方便管理者对系统用户的有效管理。

4) 支持两级安全验证，即第一层人员输入用户名密码后，必须由第二层人员再次输入用户名和密码审核通过后才能做具体操作，确保系统的高安全性。应用程序的调用、操作画面显示、事件调度、配方管理等都可以赋予权限管理。除此之外还能限制某些关

键程序的访问，如：过程数据库的重装及过程数据库的写入操作。

5) 数据传输应支持加密，如 tea 加密等

6) 数据库应能支持服务端代理查询功能，即客户端访问数据库，利用现有现成的客户端产品对数据库进行无代码访问，避免数据库系统直接被访问。

(10) 报表方面,提供 ODBC 驱动程序,可将实时和历史数据直接输出至报表软件,全面支持 ADO, RDO, 所以对于常用的办公软件如 Office 、WPS 以及一般的数据库软件如 SQL Server、Access、Oracle 等都能很好的访问和操作, 自由定义报表格式。系统可以提供基于事件或基于时间的报表自动输出方式或由操作员手动输出。

(11) 网络安全,网络加密,可通过加密通讯方式来处理点对点联网,监控软件客户端和服务端间的通讯可以设置网络密码,以保证系统数据在网络上传输的安全性。另外,授权的连接使开发人员可以准确地指定客户机服务器环境中允许连接的站点。支持电子签名功能。

(12) 远程管理,客户端应用工程、IOServer 应用工程支持一键式远程部署,在工程师站可远程启动、停止工程。

(13) 支持工程文件的灾难恢复,提高对用户工程文件的保护。采用此功能后,一旦系统发生故障造成工程文件的丢失,或误操作引起系统问题,都可以方便及时地恢复,整个操作过程非常简单,只需要点击鼠标右键即可管理所有的文件。

(14) 过程状态回放,将分为设备装置状态画面回放和特别参数的回放。有关回放画面的选定由用户自由选择进行决定,以方便现场进行历史追溯及事故分析。

(15) 同时支持 32/64 位的 Windows10、Windows Server 2012、Windows Server 2016、Windows Server 2019 等操作系统。

(16) 实时数据支持 Web 发布,可以通过支持 HTML5 等浏览器访问。

(17) 良好的开放性,提供多种渠道与第三方软件进行整合,支持 OPC、DDE、API、Active、OCX 控件方式,可以方便、简单地集成第三方 OCX 控件,让用户根据需要把最优秀的第三方组件集成于整个系统中,并提供自动化接口、OLE 接口。

(18) 3D 漫游

1) 应支持 3D 漫游,支持 3ds、dxf、obj、ive 等 3d 模型

2) 应支持和 SCADA 系统融合,支持模型对象报警变色、自动旋转、拉伸缩放、点击跳转 SCADA 画面,支持 billboard 面板展示实时数据

3) 应支持动态编辑添加 scada 变量

(19) GIS 组件

- 1) GIS 引擎应完全自主开发, 不应依赖第三方 API 库
- 2) 应支持高德、谷歌、腾讯瓦片图
- 3) 应支持逻辑图层, 即在瓦片图图层上增加逻辑图层, 实现图层隐藏、显示
- 4) 应支持覆盖物和 SCADA 动画连接一致, 如按下、弹起、管道流动、闪烁、报警变色、面板值输出等
- 5) 应支持覆盖物 excel 导入

(20) 视频组件

- 1) 支持市面大部分海康、大华等摄像机。
- 2) 支持 RTSP/RTMP 拉流/RTMP 推流/GB28181 摄像机 NVR 集成。
- 3) 独立视频服务, 不占用 SCADA 资源。
- 4) 支持实时视频浏览、历史视频回放。
- 5) 低延时, 通过 WS WebRTC 协议实现超低延迟 500ms。
- 6) 与 SCADA 形成联动, 如有报警后, 可以自动或手动弹出周围视频信息。

(21) 画面历史回放

应支持画面动画历史回放, 支持指定速度、时间范围进行历史回放, 该画面的动画根据回放数据实时变化展示, 更加直观复现当时场景。

- 1) 应支持画面实时模式与回放模式切换
- 2) 应支持画面指定历史时刻或历史时段回放
- 3) 应支持画面设置回放速度, 原则没有限制快放速度限制; 支持回放暂停
- 4) 应支持画面设置播放百分比, 实现手动拖放播放位置

(22) 冗余功能

1) 软件应支持双机冗余功能。当发生故障时应能快速在冗余机之间进行无扰切换, 切换时间应小于数秒

- 2) 冗余机之间应具备专用的冗余探测通道 (如专用的网卡或者串口等)

(23) 每套组态软件必须具备合法的正版的硬件密钥。可以通过硬件加密锁查询用户信息, 验证加密锁的合法性。

3、 WEB Scada 组态软件

★品牌选用北京亚控、施耐德、西门子或同等有良好信誉知名品牌, 设备的品牌最终需要业主确认。

组态软件需具备 web 发布功能，利用 web 功能将 CS 开发的监控组态画面直接进行发布，使管理层的计算机在不需要额外安装软件的情况下，使用支持 HTML 5 的浏览器即可查看。

WEB 客户端需要获得与组态软件运行系统相同的监控画面，WEB 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。

Web Scada 组态软件应包含开发版和运行版，满足 60000 点要求，且并发用户数量不少于 100 个。

WebServer 用户功能包应支持以下功能：

- 1) 应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；
- 2) 应支持组态软件脚本发布；
- 3) 应支持无限色、渐变色填充，应支持粗线条、虚线等线条类型；
- 4) 应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；
- 5) 应支持组态软件报表显示和报表运算；
- 6) 应支持历史曲线、实时曲线和报警窗口发布；
- 7) 应支持画面在线打印、支持报表打印；
- 8) 应提供网络分组发布和显示定制。

4、 实时历史数据库

★品牌选用北京亚控、施耐德、西门子或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

(1) 实时历史数据库支持标准的 B/S（浏览器/服务器）和/或 C/S（客户/服务器）结构，支持多服务器结构系统支持多平台结构。

(2) 为保证数据采集的开放性、兼容性和稳定性，工业实时历史数据库软件必须通过 OPC（工业标准 OLE for Process Control）基金会权威认证，并提供相应的证明文件证明。

(3) 实时历史数据库支持 Linux、Windows Server 2019 等操作系统。

(4) 单台数据库服务器支持 2000,000 标签点的处理能力。可以在线连续存储，并能达到 100 万条记录/秒的存储速度。

(5) 单个数据库服务器支持 1,000 个采集器的处理能力及每秒 400000 个采样值的

持续处理的性能。

(6) 提供死区压缩算法（过程数值上下区间的+/-限值）。该死区压缩系统可在远程数据采集 PC 上进行。

(7) 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；数据压缩应可压缩掉 25%-95%的数据。

(8) 实时历史数据库不需要借助第三方或系统，通过软件本身实现多种冗余功能。

(9) 支持采集器支持冷冗余、热冗余、设备冗余、网络冗余方式。

(10) 配套的数据采集器支持独立分布式安装部署、支持集中部署多线程多实例运行，支持多上位，支持在线对采集器中的单个设备进行独立监视和启停操作。

(11) 支持对采集器的本地集中化管理，监视和管理本地多个采集器，监视采集器系统状态，如 CPU、内存使用、虚拟内存大小等，控制采集器的打开、运行和启停。

(12) 采集器支持 OPC 协议：1) 采集器作为 OPC UA Server，具备匿名、用户名密码、证书私钥方式访问；2) 采集器作为 OPC XML DA 客户端，稳定进行数据采集；3) OPC 支持订阅和轮询模式，OPC 变量一键导入，而无需变量单个新建，OPC 变量具有重命名功能；4) 同时作为 OPC DA 客户端和服务端时，跨计算机访问时应无需配置 DCOM；5) OPCUA、DA、XMLDA、AE 应为自主开发产品，不能借助第三方 OPC SDK 开发包进行二次开发，产品开发单位应为 OPC 基金会会员单位。

(13) 采集器支持常见各类关系型数据库存储。支持向 MySQL、SQL Server、Oracle 等存储数据，支持以定时、变化、条件、整点方式存储数据，支持宽表、窄表存储数据，支持向指定关系表中存储数据，支持数据断点续传功能，支持 update\insert 存储模式。

(14) 当网络或通讯出现故障时，系统具有自动恢复历史数据的能力，并且能够保证不丢失数据；支持数据缓存功能，能够在网络中断或者其它无法进行正常数据发送的情况下，将过程数据暂存于本地，待恢复正常后将数据送入数据库，数据缓存区的大小可按需配置。

(15) 具有自动恢复备份文件的功能。当在线历史数据库文件被破坏时，系统会恢复其备份数据文件。

(16) 高容错性的灾难恢复机制，数据库系统在任何情况下（包括系统崩溃、突然掉电、程序异常退出等）都能保证数据的完整性和一致性（即使是在保存数据库文件的磁盘出现无法恢复的硬件故障时，也可以通过还原备份数据库文件来做到这一点）。

(17) 支持标准 SQL-92 检索，支持包括 SQL_SUBMINIMUM 级别所定义的 SQL 查询

SELECT 命令语法，以及 LIKE、聚合函数等扩充语法；支持 SQL 时间域扩展：采样分辨率（时间间隔）、数据分辨率（记录条数）、数据检索方式（是否插值还是原始数据等），支持事务概念，可设置可提交读、重复读、串行读多种事务级别，支持自定义变量声明和使用。

(18) 提供在线备份所有在线/活动的归档文件的功能无需停止归档系统。

(19) 实时历史数据库平台支持基于角色的用户权限管理，可以对每个用户指定具体的操作权限，确保其只能进行权限范围内的操作。数据库的安全系统可以和操作系统的安全系统同步，可以用户自定义安全等级和应用程序操作能力。

4.3.6.2 生产监控 SCADA 系统指标

1、稳定性要求

系统在运行过程中出现非致命性错误，由终端显示报警信息。但不中止系统的运行。系统在运行过程中出现致命性错误，由终端显示错误信息，并记录此信息，自动退回到初始状态。

系统平均无故障间隔时间 MTBF > 20000 小时

系统可用率 A >= 99.8%

系统综合误差: <=1.0%

2、开发要求

系统开发设计需满足高冗余设置、高可靠性、易扩展性、高可维护性的要求。

系统应提供模板化应用，所有的 HMI 图形、I/O 数据，报警、历史数据、脚本及用户权限均可以作为模型组成部分在模板管理对象中。模板对象可重复多次派生、组合，每个对象均可支持用户自定义的属性/方法，且逻辑关系随着模板对象继承，帮助用户在开发复杂的系统时变得更为精简。

3、响应要求

(1) 调画面响应时间

操作员发出调画面命令到画面上全部静、动态数据都显示出来的时间，对于不同画面其响应时间（除去网络卡顿影响）分列如下：

1) 重要画面和报警画面 ≤ 1s

2) 90%常规画面 ≤ 2s

3) 其他画面 ≤ 3s

(2) 查询响应时间 $t \leq 5$ 秒钟

- (3) 数据库刷新到画面上实时数据刷新时间 $\leq 2s$
- (4) 操作员发执行命令到应答显示的响应时间 $\leq 3s$
- (5) 从出现报警信号到画面上显示并发音响报警的响应时间 $\leq 2s$
- (6) 服务器、主机 CPU 的最大负荷 $A \leq 50\%$
- (7) 主机的联机启动时间 $t \leq 2$ 分
- (8) 单项数据查询响应时间 $t < 5$ 秒
- (9) 计算机画面的切换时间 $t \leq 0.5$ 秒
- (10) 系统并发用户数: ≥ 30 个。

4.3.6.3 BS 一体化调度系统

1、整体要求:

(1) 软件平台须基于微服务架构，能够支撑微服务组件库的管理和调用，维护简单、扩展容易。

(2) 软件平台须全面支持跨平台，支持客户端在多种平台环境下稳定运行，如 PC、平板和手机端。

(3) 软件平台须支持 Modbus 、OPC、API、Webservice、MQTT、Restful 等数据交换接口或协议、以能够方便和业主已有排水设施管理作业平台、监控系统以及其它业务管理系统进行数据交换。支持对非标接口协议的开发，满足对各类业务系统集成。

(4) 支持公有云、私有云、本地物理服务器；单机和分布式集群等多种部署方式；

(5) 提供日志系统、日志追溯功能；

(6) 软件平台须支持远程运维管理，支持多种部署方式，能提供容器化部署，一次开发随处运行，运维简单。

(7) 支持多种部署方式，适用于不同的业务场景需求。

2、性能要求

(1) web 访问的用户名应无数量限制，同时接入的用户数量不少于 300 个，其中 BS 站闸管理模块用户并发数量不低于 100 个；

(2) 请求式脚本的触发响应耗时不超过 0.3s；

(3) 一个计算工程实例中包含 10 个自定义脚本函数的前提下，循环 2000 次调用自定义函数，平均响应时间不超过 0.04s；

(4) 加载 JS 文件、C++动态库文件、Python 文件耗时均不超过 0.02s；

(5) 同一个请求式计算脚本至少支持 300 个 http/https 并发访问（其中 BS 站闸管理模块的请求不低于 100 个），且 CPU 使用率低于 30%，内存占用率低于 200M；

(6) 数据库连接因网络原因断开，在网络恢复后数据重新连接耗时不超过 10s；

(7) 单个运行页面关联测点个数不少于 5000 个，实时数据刷新耗时小于 300ms；

(8) 3D 运行页面切换流畅，可渲染 3D 模型不少于 30 万面，切换时间 < 2 秒；

(9) 单节点稳定接入 1000 路国标视频设备时，视频延迟时间 ≤ 500ms；

(10) 运行网页打开加载 2s 之内，切换页面 1s 之内；

(11) 单工程支持数据点数大于 10w 点；

3、数据要求

(1) 支持接入各种关系型数据库、各种非关系型数据库、工业实时历史数据库；

(2) 支持物联网协议 MQTT ；

(3) 支持对接程序接口协议 Soap WebService、Rest WebService ；

(4) 支持接入现场已部署采集监控系统实时数据；

(5) 支持数据库连接池，实现高速、可复用的数据源连接调用；

(6) 支持单个实例管理多个数据源；

(7) 支持数据处理结果以多种方式输出；

(8) 支持将数据处理结果转存到第三方数据库。

4、计算要求

(1) 支持离线计算、实时计算、内存计算、并行计算、分布式计算多种计算模式，可满足不同业务场景下不同数据类型的分析处理需求。

(2) 支持 JavaScript、Python 、C++ 普通依赖扩展包等多种编程语言算法的接口扩展。

(3) 支持加载 nodejs 的各种开源库，支持多种的算法函数引用，

(4) 支持报警计算，报警来源于自身系统、第三方系统；

(5) 支持报警推送微信、短信、邮件、电话等；

(6) 具备良好的数据交互性，支持多种数据源接入和多种方式的数据调用。

(7) 支持流式数据实时分析和非流式数据的统计计算功能；

5、客户端要求

(1) 支持大屏展示必须的图表组件；

(2) 支持各种 UI 控件展示；

- (3) 支持各种分辨率设备自适应，支持流程图的无极缩放；
- (4) 支持 3D 流程图展示，可进行 3D 模型导入，数据动画关联，场景漫游设置；
- (5) 支持 Gis 标注、挂点监控、管线绘制、巡线、缩放等厂级地图操作，实现排水系统管网的实时监控；

6、开放性要求

- (1) 支持对外提供 api 接口，比如 Restful、Webservice 等；
- (2) 支持企业级的单点登录；
- (3) 支持自定义报警消息、第三方系统报警信息接入；
- (4) 支持第三方系统通过自定义微服务方式调用平台相关数据及计算结果。
- (5) 支持与第三方用户系统的对接扩展；

7、高可用性要求

- (1) 支持计算节点冗余切换功能，主计算节点发生异常后在 10s 内可完成主备切换；
- (2) 支持报警计算冗余，保证报警消息无遗漏；
- (3) 支持软件负载均衡，分摊工程实例之间相互访问的请求压力；
- (4) 平均故障间隔时间（MTBF 值）>8760 小时；
- (5) 系统平均无故障率>99.99%；
- (6) 故障停机时间（三个月）<0.5 小时。
- (7) 支持看门狗功能，守护计算节点运行程序，捕捉节点后台服务启动、停止信息，异常情况下可定时重启服务。服务端异常退出服务重启时间<3 秒。

8、安全性要求

- (1) 支持会话安全（身份和权限验证、令牌和令牌过期、控制并发链接数、长时空闲断开）；
- (2) 支持角色、权限、用户三层权限分配架构；
- (3) 支持对于不同用户的用户权限和资源进行隔离管理，防止用户越权访问。
- (4) 具备工程实例的备份、恢复机制。
- (5) 支持数据库连接池断网重连机制，实现网络断开恢复后数据恢复同步。
- (6) 支持实时打印输出操作日志、系统日志，实现用户脚本执行和系统运行状态追溯。
- (7) 支持反向代理功能，实现服务器源地址的隐藏并统一提供 SSL 证书认证以及传输加密通道，对基于 Web 的攻击行为（例如 DoS/DDoS）的提供防护。

(8) 支持对 SQL 注入、XSS、文件上传、CSRF 等漏洞的防护功能。

4.3.7 硬件配置要求

为满足分级调度中心的一体化调度管理需求，分级调度中心配置 2 套工控机、30 套手表型定位标签及 1 套语音广播系统。

4.3.7.1 分级调度中心工控机

★工控机品牌选用西门子、研华、控创或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

分级调度中心配置 2 套工控机且需安装工控主机卫士，具体配置要求如下：

处理器: Intel Xeon Silver 4214(2.20GHz);

内存: 32GB 全缓冲 DDR4-2666 ECC 内存;

硬盘: 2x1.2TB 2.5" SATA(10000 rpm)热插拔硬盘, 最大支持 6 块热插拔硬盘;

网卡: 千/百兆自适应工业以太网卡;

显示组件: RTX2080 8G 独立显卡;DVD-R/W,

34 英寸 超宽 2K 1000R 超曲面屏显示器, 旋转升降,10.7 亿色数,HDR10;

分辨率: 3440x1440; 屏幕刷新率: 100Hz; 对比度 4000:1;

操作系统: 预装 Windows Server 2016 企业版;

其它: 工业型标准机箱,键盘、鼠标一套; RS485 及 RS-232 通讯口各 2 个

通讯接口转换器:RS-485->PLC 现场总线通讯接口。

4.3.7.2 分级调度中心语音广播系统

★语音广播系统品牌选用迪士普 DSPPA、ITC、TOA 或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

分级调度中心配备一套语音广播系统，实现与泵站现场的语音交互，具体参数要求如下：

(1) 寻呼话筒：支持 IP 接入，支持 IPV4/V6 协议，自带不低于 6 英寸的显示屏；

(2) 数字功放：额定功率输出：4×60W，额定输出：100V/4-16Ω，输入灵敏度(阻抗)：±385mV/20KΩ，频率响应：80Hz~16KHz (+1, -3dB)；

(3) 音柱：室外室内防水音柱，额定功率（100V）：5W,10W，额定功率（70V）：2.5W,5W，灵敏度：88dB±3dB，频率响应：150-16KHz；

(4) 控制主机：显示屏尺寸：17.3 英寸，内存：DDR3 1333/1600 MHz 最大支持

16GB; 标配: 8G /DDR3/ 1600 MHz, 支持 IPV4/V6, CPU: Intel Core i5 3.10GHz 四核;

(5) 数字化 IP 网络广播客户端管理软件: 支撑各音频终端的运行, 提供全双工语音数据交换, 支持多种呼叫策略, 支持广播、对讲、实时采集、终端监听进行录音, 支持终端音频采播功能。

4.3.7.3 分级调度中心手表型定位标签

★手表型定位标签品牌选用华为、小米、三星或同等有良好信誉知名品牌, 设备的品牌最终需要业主确认。

分级调度中心配备 30 套手表型定位标签, 具体配置要求如下:

定位模式	同时支持 GPS/北斗星
定位精度	<10m (2DRMS), 跟踪灵敏度: -160dBm 捕获灵敏度: -147dBm 定位时间: <32S (cold) /1S (Hot), 通道: 64 通道
传感器	三轴加速度传感器、陀螺仪传感器、地磁传感器
内存	ROM: 16GB; RAM: 2GB
接口对接功能	支持采集数据的对接、联调、透传等
数据连接	支持 GPS+GLONASS + GALILEO +北斗+ QZSS、WLAN、NFC、蓝牙
续航	采用低功率芯片和节电技术, 正常使用续航时间不低于 3 天
震动提醒	支持
麦克风	支持
扬声器	支持
低电量提醒	支持
按键交互	支持, 可拨打 SOS 电话
LED 提醒	支持
工作环境	温度: 0℃~75℃; 湿度: 5%~95% (非凝结)
保修期	3 年
RFID 标签	内置

防护等级	ISO 22810:2010 标准 5 ATM
------	-------------------------

4.4 数据中心服务器租赁

★云服务器租赁品牌选用天翼云、移动云、广州市国资云或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

一体化调度管理系统的数据中心建设暂定采用云服务器租赁方式，并租赁云安全服务，租期为1年。

租赁云服务器包含：数据库服务器、中间数据服务器、通讯服务器、平台服务器、IO服务器各1套。

IO服务器主要是用来搭载数据采集软件；数据库服务器主要是用来搭载数据库（用于存储、缓存数据）；中间服务器搭载关系数据库管理软件用于数据处理、转发等；通讯服务器搭载通讯相关软件和数据传输等软件；平台服务器用于搭载平台软件后台服务。

服务器的技术参数要求下：

- 1) 处理器：16 核 vCPU；
- 2) 内存：128GB 内存；
- 3) 硬盘：100GB 系统盘（SAS）；1000GB 数据盘（SAS）。

云安全服务满足二级等保要求，具体如下：

序号	项目内容		配置		单位	数量
1	下一代云 防火墙	下一代云防火墙 License	高级支持 200M 带宽，最大并发 250K，每秒新建 40k，包含 AV/QOS/URL 过滤模块；		个	1
		通用型云主机 (S 型)	VCPU (核)	2	台	1
			内存 (GB)	4		
		系统盘 (SATA)	40			
2	堡垒机	云堡垒机 License	管理云主机资产的数量 20，可以通过堡垒机连接 10 运维会话数（即 SSH/RDP 的远程连接数量）		个	1
		通用型云主机 (S	VCPU (核)	2	台	1

		型)	内存 (GB)	4		
			系统盘 (SATA)	40		
			数据盘 (SATA)	100		
3	综合日志 审计	综合日志审计 License	每授权支持 25 日志源, 可采集各种不同厂商的安全设备、网络设备、主机、操作系统、以及各种应用系统产生的海量日志信息		个	1
		内存优化型云主机 (M 型)	VCPU (核)	8	台	1
			内存 (GB)	64		
			系统盘 (SATA)	300		
数据盘 (SATA)	500					
4	企业主机 安全	企业主机安全 -License	提供 APT 攻击检测, 勒索病毒专杀等高级功能, 应对护网行动等攻防对抗场景, 支持漏洞管理、基线检查、安全报告、安全配置等。		个	5
5	网页防篡改 改	网页防篡改 License	支持 1 台 Windows/linux 服务器网站防护,按需求数选择。		个	1
		通用型云主机 (S 型)	VCPU (核)	2	台	1
			内存 (GB)	4		
			系统盘 (SATA)	100		
数据盘 (SATA)	500					
6	云主机备 份	备份功能	需要备份的云服务器的总磁盘空间		GB	5500
		备份存储	备份数据所占用的存储空间		GB	5500

4.5 网络安全等级保护建设技术需求

4.5.1 系统要求

为了符合《中华人民共和国网络安全法》、《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》，贯彻落实国家关于网络安全等级保护相关标准及工作要求，根据广州排水公司

信息安全保障需求和信息安全技术发展趋势，从安全技术应用、信息安全管理、安全能力建设和标准规范建设几个方面，对物理、网络、主机、应用和数据等加强安全技术保障，确保信息化高效有序、安全可控。

1、广州排水公司网络安全建设应达到二级安全等级保护服务要求。

2、详细调研广州排水公司的网络情况，提出站闸自动化系统的网络规划方案，使广州城市排水公司中心与各泵站网络能互联互通，能正常运行站闸自动化系统。

要考虑网络的安全性，符合相关部门对网络等保的要求，使生产网络与办公网络适当分离，既达到保护生产网络的安全，又能监控到生产情况，同时改造的工作量也尽量小、工程时间短、成本低。

3、公司总部数据中心采用云服务器租赁方式，同时租赁云安全服务，达到二级安全等级保护服务要求。

4.5.2 建设内容

本项目需对业主调度中心建设及站闸自动化改造系统潜在威胁、薄弱环节、防护措施等进行评估，并完成系统相应等级的保护建设和管理工作。

(1) 加强安全技术应用

针对云计算、移动互联网、物联网、大数据等新技术、新应用带来的安全风险，积极引入技术先进、安全可控的信息安全技术及产品，提升信息安全技术防护能力。系统涉及大量重要数据，所以一方面系统从硬件底层做到安全可靠，另一方面软件系统制定严格的权限安全体系，确保不被非法窃取。同时做到数据的实时备份，保证系统安全可靠地运行。

(2) 加强安全能力建设

完善网络与信息安全应急保障体系建设，提升预防保障能力、监督检查能力、监测预警能力、应急响应能力和数据恢复能力。

(3) 配合业主要求完成相关的体系建设、管理完善、技术应用等相关要求

4.5.3 设备技术要求

4.5.3.1 分级调度中心工业防火墙

★工控机品牌选用威努特、思科、Fortinet 飞塔或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

序号	项目	子功能	技术要求
----	----	-----	------

序号	项目	子功能	技术要求
1	硬件要求		1U 机架式；内存 8GB；300GB 硬盘；防火墙吞吐量:4Gbit/s，IPSec 吞吐量:3Gbit/s；网络端口:≥8GE+≥4SFP；FW 最大并发:4000000，IPSec 最大连接数:4000；Emmc 闪存无用户数限制，支持 VPN，Anti-DDoS，公安部安全认证
			产品硬件应采用工业级芯片、无风扇自然散热设计、电源冗余、重负荷铝合金全封闭设计, DIN 工业现场导轨安装方式
			双电源输入，输入电源电压为 12/24V DC(9 ~ 36V DC)，并且电源支持过载保护、反接保护、冗余保护
			产品硬件应具备不少于 12 个数据业务端口，支持 8 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 口，4 个千兆 Combo 光电互斥口，可根据现场业务需求，灵活选择光口或者电口；1 个独立的千兆自适应 RJ45 管理接口，非业务接口复用；支持 1 个独立的千兆自适应 RJ45 形态的 HA 接口，非业务接口复用；HA 接口支持双机热备协议；不少于 2 个 RS485/422/232 自适应串口；支持 6 组 bypass，支持断电 Bypass, Bypass 切换时间≤3S；
			工作温度：-40℃ ~ +85℃
			必须采用低功耗处理器，满足处理大数据量能力
			平均无故障时间 MTBF(小时)要求高达 270,000h
2	性能要求		在线保护时的时延必须<100us。 最大并发连接数（TCP）≥1000000； 每秒新建连接数（TCP）≥10000； 整机功耗≤30W；
3	功能要求	资源监控	能够对系统运行状态进行实时监测，支持以仪表盘方式实时展示设备的 CPU、内存、磁盘使用情况；并能够根据用户需要手动设置磁盘告警值，磁盘利用率达到设定值时进行报警，并提示清理日志。实时显示检测到的网络安全事件、系统事件、规则条数等重要信息
		设备信息	实时显示设备端口的连接状态及其它相关信息，包括设备名称、设备型号、软件版本、设备序列号等信息。
		事件信息	安全事件：支持未读安全事件、系统事件统计、支持当日安全事件和系统事件统计、支持历史安全事件和系统事件统计。
			安全事件统计显示已启用的白名单规则数，支持快速跳转至白名单安全策略设置。
			安全事件统计显示已启用的黑名单策略数，支持快速进入黑名单安全策略调整。
		安全事件	能够显示当前工控系统中触发安全规则所产生的安全事件信息。
		系统事件	能够显示系统本身所发生的事件，例如:添加/删除，及设备端口状态等
		部署模式	支持透明、路由、交换或混合多种部署模式
		策略配置	支持对工业协议深度检测进行配置，开启时，会对通过的数据流进行深度协议解析和过滤
基础防火墙功能	支持包过滤、应用状态检测防火墙功能。支持对 FTP、HTTP、SMTP、RTSP、H323 协议簇的状态报文过滤，支持基于源 IP、目的 IP、MAC、用户、域名、服务、应用、时间段安全策略设置		
白名单防护	支持工控协议的深度解析功能，支持基于机器学习方式自动记录并梳理工控协议中的操作行为规律，能够对最近 1 个月、1 天、1 小时的学习数据个数进行统计，并通过这些行为和规则逐步形成白名单		

序号	项目	子功能	技术要求
			防护规则，支持规则的处理动作批量配置
			通过自定义规则或白名单规则，检测业务流量中不合规的网络行为，并产生告警信息
		工业协议自定义策略配置	提供对 OPC-DA 协议的读写操作控制；支持 OPC 协议的写入控制，可实现 OPC 单向只读控制 要求支持用户按照不同的应用，自定义 Modbus 及 S7 协议过滤的安全策略 支持“语法检查”功能，设备检测出有不满足 Modbus RTU 语法的串口数据之后，上报告警 支持工控协议格式规约检查，禁止不符合协议规约的通信 应支持工控协议解析的自定义，无需二次开发，可自定义工业协议在现场的服务器使用的具体端口号，具备功能码级的定制协议深度解析能力
		黑名单规则	通过系统内置庞大的工控威胁库，包括病毒攻击、木马攻击、漏洞攻击、ARP 攻击、端口扫描等，实时对网络中的入侵进行告警和响应
		策略执行日志	支持基础防火墙、白名单、连接管理等产生的日志，记录基于时间、源 IP、源 MAC 地址、源端口、目标 IP、目标 MAC 地址、目标端口、协议类型等的行为和內容，并提供过滤查看和导出功能
		协议识别	具备主流工控协议解析功能，能够解析到功能码，包括：Modbus、OPC、S7、DNP3、IEC104、MMS、Profinet、Pnrtcp、GOOSE、SV、Ethernet/IP（CIP）、OMRON Fins、Enipudp、Enipio、Opcua 等协议解析（要求提供截图证明）
		协议重连	必须支持 OPC 断线重连功能
		VPN	支持以 IPSec 协议为基础构建 VPN
			支持隧道配置、隧道监控
			支持预共享密钥和 X.509 数字证书两种认证方式进行 VPN 认证
		IPS 功能	支持基于特征的恶意报文检测
			支持不少于 3000 条特征库，且支持工业安全事件特征库，如 PLC 程序上载下载、PLC 变量写入、CPU 状态设置等（要求提供截图证明）
			白+黑双检测机制，支持白名单过滤后的报文检测
		网络流量占比分析	支持基于设备的流量统计
			支持对工控网络进行实时监测，对协议、流量等元素进行统计分析，实时显示网络的状态
		网络拓扑展示	识别防火墙所在的网络节点位置处的所有连接的设备，并以拓扑图方式展示出来
		设备管理	支持自管理，可对设备、用户、接口等进行配置管理
			支持对当前设备的系统强制登出时间、用户可尝试登录次数进行灵活设置
			提供对日志存储空间的设置与日志空间存储方式的设置
			提供重启设备、关机功能
			提供系统在线更新功能
			提供 Syslog 远程服务配置，配置完成后，可用户可以通过 Syslog 协议，将日志信息以数据报协议(TCP 或 UDP)方式传送到远端 Syslog 服务器
		用户管理	能够显示当前登录用户信息，支持修改密码
			要求系统遵循三权分立原则，可将管理、操作、审计相应权限分立开来，有效地防止系统被非法修改、日志删除等操作，保证操作和

序号	项目	子功能	技术要求
			审计的合理分离
		接口配置管理	提供直观的配置管理页面，支持对端口信息、端口模式及静态路由信息进行修改配置
		安全防护	支持通过配置开启自身的安全防护，支持安全区域的 DDOS 攻击防护，包括 SYN、UDP、ICMP 等 Flood 攻击防护；支持 ARP 攻击防护、TearDrop、LAND、WinNuke 等攻击防护；支持端口扫描防护，包括 TCP 端口、UDP 端口
			必须具备集成工控专业漏洞库，涵盖主流厂商的工业漏洞，内置漏洞库至少达到 1200 条；IPS 特征库至少达到 3000 条，且支持工业安全事件特征库，如 PLC 程序上载下载、PLC 变量写入、CPU 状态设置等；支持升级和自定义。（提供资质证明文件并加盖厂商有效印章）
		报表统计	支持输出基于应用和网流的分析报表
4	管理方式		要求同时支持单机 Web 界面管理方式和集中统一管理方式，便于现场灵活部署
5	资质要求		应具有公安部信息安全产品检测中心《检测报告》； 应具备公安部颁发的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》； 投标产品厂商应具有中国信息安全测评中心颁发的国家信息安全测评信息安全服务资质风险评估、安全工程类、安全开发类证书。（提供资质证明文件并加盖厂商有效印章）
6	售后要求		配厂家相关安全软件授权，含厂家 3 年软硬件售后维保及病毒库更新。

4.5.3.2 泵站工业防火墙

★工控机品牌选用威努特、思科、Fortinet 飞塔或同等有良好信誉知名品牌，设备的品牌最终需要业主确认。

序号	项目	子功能	技术要求
1	硬件要求		硬件设备采用无风扇自然散热设计；硬盘不低于 128GB，内存 4GB；无用户数限制,支持 VPN, Anti-DDoS, 公安部安全认证
			配置不少于 6 个千兆 Combo 光电互斥接口，可根据现场业务需求，灵活选择光口或者电口；不少于 2 个 RS485/422/232 自适应串口；1 个独立的千兆自适应 RJ45 管理接口，非业务接口复用；支持 1 个 RJ45 形态的 Console 接口；支持至少 3 组 bypass,bypass 切换时间≤3S
			电源冗余供电
			必须采用低功耗处理器，满足处理大数据量能力
2	性能要求		在线保护时的时延必须<100us。 整机吞吐量≥6Gbps； 最大并发连接数（TCP）≥300000； 每秒新建连接数（TCP）≥5000；
3	功能要求	资源监控	能够对系统运行状态进行实时监测，支持以仪表盘方式实时展示设备的 CPU、内存、磁盘使用情况；并能够根据用户需要手动设置磁盘告警值，磁盘利用率达到设定值时进行报警，并提示清理日志。

序号	项目	子功能	技术要求
			实时显示检测到的网络安全事件、系统事件、规则条数等重要信息
		设备信息	实时显示设备端口的连接状态及其它相关信息，包括设备名称、设备型号、软件版本、设备序列号等信息。
		事件信息	安全事件：支持未读安全事件、系统事件统计、支持当日安全事件和系统事件统计、支持历史安全事件和系统事件统计。
			安全事件统计显示已启用的白名单规则数，支持快速跳转至白名单安全策略设置。
			安全事件统计显示已启用的黑名单策略数，支持快速进入黑名单安全策略调整。
		安全事件	能够显示当前工控系统中触发安全规则所产生的安全事件信息。
		系统事件	能够显示系统本身所发生的事件，例如：添加/删除，及设备端口状态等
		部署模式	支持透明、路由、交换或混合多种部署模式
		策略配置	支持对工业协议深度检测进行配置，开启时，会对通过的数据流进行深度协议解析和过滤。
		基础防火墙功能	支持包过滤、应用状态检测防火墙功能。支持对 FTP、HTTP、SMTP、RTSP、H323 协议簇的状态报文过滤，支持基于源 IP、目的 IP、MAC、用户、域名、服务、应用、时间段安全策略设置。
		白名单防护	支持工控协议的深度解析功能，支持基于机器学习方式自动记录并梳理工控协议中的操作行为规律，能够对最近 1 个月、1 天、1 小时的学习数据个数进行统计，并通过这些行为和规则逐步形成白名单防护规则，支持规则的处理动作批量配置。
			通过自定义规则或白名单规则，检测业务流量中不合规的网络行为，并产生告警信息。
		工业协议自定义策略配置	提供对 OPC-DA 协议的读写操作控制；支持 OPC 协议的写入控制，可实现 OPC 单向只读控制 要求支持用户按照不同的应用，自定义 Modbus 及 S7 协议过滤的安全策略 支持“语法检查”功能，设备检测出有不满足 Modbus RTU 语法的串口数据之后，上报告警 支持工控协议格式规约检查，禁止不符合协议规约的通信 应支持工控协议解析的自定义，无需二次开发，可自定义工业协议在现场的服务器使用的具体端口号，具备功能码级的定制协议深度解析能力
		黑名单规则	通过系统内置庞大的工控威胁库，包括病毒攻击、木马攻击、漏洞攻击、ARP 攻击、端口扫描等，实时对网络中的入侵进行告警和响应。
		策略执行日志	支持基础防火墙、白名单、连接管理等产生的日志，记录基于时间、源 IP、源 MAC 地址、源端口、目标 IP、目标 MAC 地址、目标端口、协议类型等的行为和-content，并提供过滤查看和导出功能
		协议识别	具备主流工控协议解析功能，能够解析到功能码，包括：Modbus、OPC、S7、DNP3、IEC104、MMS、Profinet、Pnrttcp、GOOSE、SV、Ethernet/IP(CIP)、Enipudp、Enipio、Opcua 等协议解析（要求提供截图证明）
		协议重连	必须支持 OPC 断线重连功能

序号	项目	子功能	技术要求
		VPN	支持以 IPSec 协议为基础构建 VPN
			支持隧道配置、隧道监控
			支持预共享密钥和 X.509 数字证书两种认证方式进行 VPN 认证
		IPS 功能	支持基于特征的恶意报文检测
			支持不少于 3000 条特征库，且支持工业安全事件特征库，如 PLC 程序上载下载、PLC 变量写入、CPU 状态设置等（要求提供截图证明）
			白+黑双检测机制，支持白名单过滤后的报文检测
		网络流量占比分析	支持基于设备的流量统计
			支持对工控网络进行实时监测，对协议、流量等元素进行统计分析，实时显示网络的状态。
		网络拓扑展示	识别防火墙所在的网络节点位置处的所有连接的设备，并以拓扑图方式展示出来
		设备管理	支持自我管理，可对设备、用户、接口等进行配置管理，
			支持对当前设备的系统强制登出时间、用户可尝试登录次数进行灵活设置
			提供对日志存储空间的设置与日志空间存储方式的设置
			提供重启设备、关机功能；
			提供系统在线更新功能
			提供 Syslog 远程服务配置，配置完成后，用户可以通过 syslog 协议，将日志信息以数据报协议(TCP 或 UDP)方式传送到远端 syslog 服务器。
用户管理	能够显示当前登录用户信息，支持修改密码		
	要求系统遵循三权分立原则，可将管理、操作、审计相应权限分立开来，有效地防止系统被非法修改、日志删除等操作，保证操作和审计的合理分离。		
接口配置管理	提供直观的接口配置页面，支持对端口信息、端口模式及静态路由信息进行修改配置		
安全防护	支持通过配置开启自身的安全防护，支持安全区域的 DDOS 攻击防护，包括 SYN、UDP、ICMP 等 Flood 攻击防护；支持 ARP 攻击防护、TearDrop、LAND、WinNuke 等攻击防护；支持端口扫描防护，包括 TCP 端口、UDP 端口；		
	必须具备集成工控专业漏洞库，内置漏洞库至少达到 1200 条，并且支持升级和自定义。		
报表统计	支持输出基于应用和网流的分析报表；		
4	管理方式	要求同时支持单机 Web 界面管理方式和集中统一管理方式，便于现场灵活部署。	
5	资质要求	应具有公安部信息安全产品检测中心《检测报告》； 应具有公安部计算机信息系统安全专用产品《销售许可证》；	
6	售后要求	配厂家相关安全软件授权，含厂家 3 年软硬件售后维保及病毒库更新。	

5 验收、培训与服务

1. 所有检查需及时通知业主参加，检查结果不能免除承包商的任何责任。

2. 设备有出厂试验及现场试验，投标人必须进行出厂试验，提供完整的出厂试验报告及试验合格的验收标准。

3. 投标人在出厂试验，现场试验前根据国标和 IEC 标准，向业主提供试验规格书(项目、标准、方法、允许误差)，经业主审核后，报业主检查、批准。

4. 所有设备整机及其主要部件的试验，按技术需求书和业主批准的试验规格书进行出厂试验和现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

5. 试验时如果业主人员不能按时到场，在得到业主的许可后方可单独进行试验。

6. 所有试验结果需经业主的审核后，报业主确认批准。

7. 如果业主认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合技术需求书或试验规格书的要求，业主有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

8. 业主有权派人员到工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

9. 业主有权对验收内容进行相应调整。

10. 业主提出的关系到设备质量的问题，必须在 1 周内给予答复。

5.1 采购、检验与试验

5.1.1 采购

所有设备采购前应得到业主同意；设备变更应通知业主，并得到业主的审批。同时投标人应协助业主取得工程所在地政府主管部门（如：质量技术监督、劳动安全监督）的相关检验证书。

所有设备、仪表、网络系统等设备安装和系统所需的配套属件、附件及材料均应提供说明货物主要技术指标和性能的产品说明书，产品合格证，设备、仪器仪表装箱清单，备件、工具和专用工具清单，操作/维修手册，设备零配件图册等业主要求提供的技术文件。

到货验收需要提供设备合格证书、质量检查报告、产品说明书等材料。

5.1.2 检验与试验

投标人提供的全部设备必须通过出厂检验和现场检验。

业主以及其指定的代理人均有资格参与前述的试验和检查。设备到货验收必须经业主或指定代理人参与检查与验收。

5.1.2.1 准备工作

投标人应准备一份检验、调试与试运行手册，涵盖合同所规定的全部的测量、检查、测试、调试、消毒、和试运行工作。手册应包含如下主要部分：

1. 调试、试运行计划、程序和组织机构；
2. 列出所有计划的检测项目；
3. 描述每项检测项目的必要准备工作和程序；
4. 详细描述在制造厂的检测项目计划和程序；
5. 详细描述安装完成后在现场的检测计划和程序；
6. 工程现场试验；
7. 功能保证实验的计划和程序。

任何的测量、检查、测试、校核、和运行工作开始之前，投标人应编写适宜形式的检测记录表，并提交给业主以获批准。除非合同中另有明确的规定，这些表格应该在每项检测开始前 21 天提交。

只有在检测记录表格经业主批准后才能开始检测工作。但业主的批准并不能免除投标人的任何责任。

5.1.2.2 出厂检验与试验

设备制造完成后，首先由投标人技术监督部门进行检查和验收。

进口设备在进入海关前由商检局按技术标准规定作相应检验。海关检查按中国海关及国家有关规定进行。

投标人应对设备进行出厂检查和测试，并应尽可能证明达到以下目的：

1. 对于在其他工程中没有足够可追溯计录的任何制造设备，要对其完备性和可靠性保证进行证明；
2. 对于设备制造商不能提供满意的定型试验证明的任何设备，要对其完备性和满意度保证进行证明；
3. 确保在设备中的任何缺陷都被检测到并在制造厂家车间将其整改好；
4. 确保任何在现场难以整改的设备缺陷都被检测到并在制造厂家车间将其整改好；
5. 当设备的完备性和可靠性保证只能用专用装置、监控设备等检查时，确保这些测试已在制造厂家车间里进行了测试。

投标人还应该根据某个制造商对每个具体设备的检测要求，以及适用的规范对设备的检测要求在制造厂内对设备进行检测。

出厂试验包括以下内容（不限于以下内容，具体以业主要求为准）：

1. 一般检查
2. 功能检验
3. 性能测试
4. 抽样试验
5. 各种连接电缆检验试验

6. 软件平台必须提供系统测试报告、性能测试报告、安全性测试报告。相关测试计划、方案须报业主审查后方可实施。

5.1.2.3 现场检验与试验

1. 设备进入现场后由业主技术人员（投标人及制造厂配合）按技术标准规定作相应检验。检验结果符合标准规定方可验收。

2. 在现场检验过程中，当发现一台某一部件的质量不合格，则应增加检查数量。凡是检查不合格的产品，投标人应负责修理或更换，由此延误了安装时间而造成的损失业主有权要求赔偿。

3. 设备到货经检查（包括海关检查及现场检查验收）发现损坏或不符合合同条款的要求，业主有权提出更换、拒收和索赔的要求，由此所产生的费用和损失均由投标人承担。

4. 在业主根据发给投标人完工证书或根据工程设施或有关部分被认为完工之后，投标人应立刻开始对工程设施或某部分进行调试。投标人的顾问人员应参加调试并为业主充当顾问，提供帮助。

5. 现场试验包括以下内容（不限于以下内容，具体以业主要求为准）：

- (1) 单个泵站/泵井系统调试
- (2) 调度中心系统调试
- (3) 系统联动调试
- (4) 系统各种功能试验

5.1.2.4 保证测试

在工程实施或相关部分调试期间，投标人应进行保证测试（包括重复），以确认工程设施或有关部分是否达到技术规范规定的功能保证。投标人和业主的顾问人员应参加

保证测试并协助业主。业主应立刻向投标人提供投标人合理要求的有关保证测试（包括重复）的进行情况和其结果的资料。

5.2 试运行

试运行不少于 3 个月。

泵站自动化试运行要全面考虑各种运行方式，可通过 PLC 程序中模拟触发条件实现。针对自控系统和安防系统出现的操作问题，在试运行阶段完善。

调度中心软件平台各项功能均需在试运行阶段多次重复操作，以便发现问题，并在试运行阶段完善。

5.3 验收

5.3.1 验收准备

最终验收在设备材料安装调试运行完成后进行，由投标人按照合同及相关标准提供一份书面的验收方法和步骤，经业主审核认可后，由业主、监理单位、设计院等有关部门进行验收。

1. 验收时应提交下列资料 and 文件（以业主实际通知为准）：

- (1) 工程竣工图(含工程竣工数量表)
- (2) 图纸会审记录、变更设计或洽商记录；
- (3) 产品说明书、调试大纲、试验方法、试验记录、材料合格证、设备合格证和保修单及说明；
- (4) 备品备件清单；
- (5) 安装技术记录；
- (6) 调整试验记录；
- (7) 网络架构设计文档；
- (8) 需求规格说明书、UIUE 设计、原型图设计、数据字典；
- (9) 软件架构设计；
- (10) 数据字典；
- (11) 概要（详细）设计文档；
- (12) 接口设计文档；

- (13) 数据库设计文档;
- (14) 数据库安装手册;
- (15) 软件体系架构手册
- (16) 软件安装维护手册
- (17) 系统测试方案及相关测试报告
- (18) 性能、安全测试方案及相关测试报告;
- (19) 系统相关说明书、操作手册;
- (20) 培训方案;
- (21) 现地级与分中心级 CS 客户端源代码、BS 平台源代码、BIM 模型数据
- (22) 每座泵站/泵井的 PLC 程序源代码、IO 点表和数据标签
- (23) 已设置的准入维护密码, 如数据库系统、路由器、防火墙、PLC、HMI 等, 以及数据接口、通讯协议等密钥;
- (24) 各种隐蔽工程检查证;
- (25) 质量评定记录。

2. 验收依据和主要标准及规范如下:

- (1) 双方签订的合同内容;
- (2) 由业主审核、签发, 同意用于工程的施工图;
- (3) 经业主审核, 用梯形图、语句表、源程序编制的各种 PLC、控制程序和应用软件;
- (4) 由业主审核、签发的验收文件 (包括: 验收标准和方法、验收程序、验收项目、分部分项验收结论)。
- (5) 招投标内容有关的施工和验收规范, 按投标截止时最新的国际电工技术协会 (IEC) 的有关标准和国家标准。验收标准不得低于技术要求、国家强制标准和行业标准。

设备正式运行后各项性能指标符合和达到设计图、标书和设备技术说明规定的标准。

5.3.2 验收内容

验收内容包括但不限于以下内容, 业主可根据实际需要进行调整, 最终验收内容以业主实际要求为准, 投标人不得以任何借口减少项目和内容。

5.3.2.1 调度中心验收

1. 调度中心的检查、试验

- (1) 基础软硬件到货验收
- (2) 网络及综合布线系统检查、测试。
- (3) 设备安装检查。
- (4) 各服务器、工作站、操作员站、语音广播系统的软、硬件安装，以及操作功能测试。
- (5) 远程通讯工作站安装相应的软、硬件，实现与外部的网络联系。
- (6) 数据库服务器、I/O 服务器、中间库服务器安装相应的软、硬件，实现数据库功能。
- (7) 系统连续 720 小时运行无故障。

2. 应用软件的验收

- (1) 系统功能测试，对软件需求规格说明书中的所有功能项进行测试。
- (2) 性能测试，测试的准则是要满足规格说明书中的各项性能指标。
- (3) 安全测试，测试的准则是要满足规格说明书中的各项安全指标。
- (4) 接口测试，新接入泵站/泵井的接口测试。
- (5) 操作界面和监控画面测试。
- (6) 文档审核，软件开发过程中不同阶段文档，且是否按照合同及其附件要求提交了全部文档。
- (7) 软件验收标准要符合国家相关标准。

5.3.2.2 App 验收

- (1) 系统功能测试，对软件需求规格说明书中的所有功能项进行测试。
- (2) 性能测试，测试的准则是要满足规格说明书中的各项性能指标。
- (3) 安全测试，测试的准则是要满足规格说明书中的各项安全指标。
- (4) 文档审核，软件开发过程中不同阶段文档，且是否按照合同及其附件要求提交了全部文档。
- (5) 软件验收标准要符合国家相关标准。

5.3.2.3 泵站/泵井自控系统验收

1. 泵站/泵井自控系统的检查、试验

- (1) 设备到货验收。

- (2) 程序编制完成后的调试。
- (3) 设备安装后的检查。
- (4) 线路检查、接线检查和测试。
- (5) I/O 试验。
- (6) 模拟试验。
- (7) 运行试验。
- (8) 各现场控制站、设备控制单元的控制程序对生产过程的控制达到工艺设计要求。
- (9) 提供设计程序流程图、程序清单、程序清单加以中文（和英文）注释。
- (10) PLC 等控制设备连续 720 小时运行无故障。
- (11) 控制电缆需挂电缆标识、电线需穿线号。PLC 控制柜内的元器件的安装需整洁、有序。

2. 仪表/电能监控/无线测温系统的检查、试验应包含：

- (1) 设备到货验收。
- (2) 仪表校验和送检。
- (3) 仪表安装检查。
- (4) 接线检查。
- (5) 仪表的输出信号需准确、无波动。
- (6) 功能检查。

3. 安防系统的检查、试验应包含：

- (1) 设备到货验收。
- (2) 线路及接线检查、测试。
- (3) 系统功能测试、联动测试。
- (4) 系统连续 720 小时运行无故障。

4. 应用程序的验收

- (1) 功能项测试，对软件需求规格说明书中的所有功能项进行测试。
- (2) 性能测试，测试的准则是要满足规格说明书中的各项性能指标。
- (3) 安全测试，测试的准则是要满足规格说明书中的各项安全指标。
- (4) 操作界面和监控画面测试。
- (5) 文档审核，是否按照合同及其附件要求提交了全部文档。

(6) 软件验收标准要符合国家相关标准。

验收标准不得低于技术要求、国家强制标准和行业标准。

所有检查投标人及时通知业主参加，检查结果不能免除投标人的任何责任。

5.3.2.4 其他

- (1) 网络配置测试
- (2) 准入密码及配置验收
- (3) 文档验收

5.4 培训

培训包括在场地安装、调试及试运行时的现场培训，以及系统应用培训。投标人应对业主指派的人员进行培训，在正式培训开始前一个月提交培训手册或用户使用手册、操作视频给业主。有关具体的培训要求如下：

1. 总体要求

培训分为中心级、分中心级和泵站、泵井的操作培训。在安装、调试（包括单机试验、联动试验和试运行）和检测及运行期间，投标人应派受过良好培训且经验丰富的技术人员对调度中心和各个泵站的安装、操作工作进行培训，务必使这些受训人员能熟练进行平台操作、设备安装、调试工作，在接管站闸自动化系统后能胜任系统的运行和维护工作及应用程序的编制工作。在现场的工程师应解答所有设备的操作和维修问题等内容。

2. 受培训人员

中心、分中心和各泵站的操作人员以及各级管理人员，培训人员具体数量及培训安排等按业主需求，不限次数及方式。

3. 培训内容

所有培训均使用汉语，培训应包括但不限于以下内容，并根据业主的实际需要进行增加：

- (1) 健康和安全
- (2) 安装和运行注意事项
- (3) 调度中心平台的操作及维护管理
- (4) 泵站自控系统的操作及维护管理
- (5) 泵站与中心的联动操作

(6) 故障的查找及应急处理

5.5 技术文件

所有技术文件的提交均需要经过业主批准，技术文件的内容及项目以业主实际通知为准，投标人不得以任何借口拒绝提供。

5.5.1 需要批准的资料

投标人应提交下列资料供业主批准，但业主的批准并不能免除投标人的任何合同里规定的责任。需要提交的资料及时间要求表如下：

资 料 名 称	提 交 时 间
设备采购技术清单	合同生效后的 3 天内
第一阶段的二次设计资料（含测试计划和测试方案）	合同生效后的 30 天内
第二阶段的二次设计资料	收到业主对“二次设计资料”的意见后两个星期内
功能设计规范	待定
电气自控接线图	待定
设备布置及装配图	待定
项目实施计划（含主要设备交付计划、现场安装和完工、软件平台推进的计划）时间表	合同生效后的两个星期内
施工方案	合同生效后的两个星期内
健康和安全计划	合同生效后的两个星期内
投标人的安装图	待定
单机和联动调试计划	调试开始前六个星期内
调试/试运行手册（包括调试程序和验收标准）	调试开始前六个星期内
操作和维修手册草稿	调试开始前六个星期内
对业主雇员的培训计划	调试开始前六个星期内
最终运行和维护手册	调试试运行结束前 2 个星期
功能保证试验报告（包括联动调试记录、调试记录、试运行报告和设备的自检报告及	待定

资 料 名 称	提 交 时 间
业主代表的评价等)	
其他检测报告 (包括: 质量证书和检测报告、设备及附件安装记录、安装工程检验资料等)	待定
竣工图和完工报告	调试运行结束后 2 个星期内
隐蔽工程记录及图纸	调试运行结束后 2 个星期内
工程照片 (标明工程进展日期和隐蔽工程)	调试运行结束后 2 个星期内
设备验收时, 投标人填写的文件和记录的移交清单	调试运行结束后 2 个星期内

所有需批准资料都需要准备八份打印件, 并提供电子版, 资料使用的语言为中、英文。

5.5.1.1 设备采购技术清单

在签订合同后, 投标单位应该根据本项目招标文件中设备技术要求及工作量清单, 提供计划采购的设备具体参数及响应说明。

5.5.1.2 第一阶段的技术资料

第一阶段的技术资料, 应该是包括以下条款所要求的资料在内的全套资料。有关的资料, 应该使用有硬皮封面的文件夹装订, 并提供一套活页装订。

如果资料中包括有制造商所提供的标准信息, 则应该标示出本工程中所提供设备材料的型号、样式和备选件的情况。

本合同中所提交的所有文本和计划表格, 都应该用 Word 和 Excel 软件编制。

5.5.1.3 第二阶段的技术资料

第二阶段的技术资料, 应该包括第一阶段的技术资料, 以及根据业主的修改意见所作的修改内容。

5.5.1.4 功能设计规范

控制系统的功能设计规范应该包括但不限于 (以业主实际通知为准):

1. 一份详细的系统层次结构图
2. 对控制系统的硬件和通讯连接装置的说明
3. 工程的有关远程访问的详细资料
4. 对所使用的所有专利软件的描述

5. 对所有装置的控制和监控逻辑的描述，无论这种控制和监控逻辑，是通过硬连线逻辑系统还是通过软件系统而实现的
6. 每个可编程序逻辑控制器(PLC)、子端站等的所有不连续的输入和输出一览表
7. 对于每个串行连接装置，应写明下列详细情况：
8. 连接方式（例如专门的点对点连接，多点的点对点连接，局域网连接等）
9. 所使用的协议（例如 Modbus 协议等）
10. 传输媒介
11. 每个能够读取和接收信息的可编程序逻辑控制器等的数据库
12. 在每个监控和数据采集系统工作站，以及在每个人机接口上，所提供的显示菜单
13. 在每个监控和数据采集系统工作站和每个人机接口中，所提供的模拟图形显示，和文字描述及趋势显示图
14. 报警清单、报警组的详细情况以及将被归档存储事件的详细情况
15. 能够在监控和数据采集系统工作站或者人机接口，进行调节的设定点、报警级别等的清单，以及计划的初始化设置数据
16. 提供给每个监控和数据采集系统的存档排列
17. 可编程序逻辑控制器 PLC 的编码标准
18. IO 点表和数据标签标准。

5.5.1.5 施工方案

1. 有关在每个工地所提供的临时设施的图纸和其他详细资料，有关资料应该包括临时供电和临时供水系统等。还应当提供投标人计划采用的安全保护措施的详细情况。
2. 在工程施工期间，为避免公众产生不满，而计划采取的行动的详细情况。
3. 不停产改造措施的相关具体方案。

5.5.1.6 健康与安全计划

应提交健康与安全计划，该计划应该包括：

1. 投标人预计在现场将可能遇到的主要危险，例如高空坠落、地面上或从地面下伸出的尖锐物体、在狭小空间内工作、有毒有害气体空间、机械设备的手动操作、噪声、在预试车期间的渗水等。
2. 已经预见的危害，可能会对健康产生破坏，或者导致事故，为了减少此类破坏或事故，而应该采取的措施，例如在危险区域提供围栏。

3. 确保有关降低风险的程序被执行的方法。
4. 对有关伤亡事故进行通报、记录和处理的程序。

5.5.1.7 调试/试运行手册

具体要求见本技术规范的其他章节。操作和维护手册草稿。

投标人应编制针对整个工程的安装、操作、预防性保养维护和检修的说明书。

有关的说明书，应该包括：

1. 两册安装说明书。

2. 两册供操作人员在控制和维护设备时使用的要点说明书。该说明书应该短小精干，简明扼要。说明书的内容，除操作程序外，还应包括有关检查、润滑、清理和其他类型维护操作的综合表格。说明书要求采用典型的记录表的形式，以便在那些半熟练人员执行工厂的维护操作后，业主可以每日、每周、每月或其他周期性地完成有关记录情况。

3. 两册供熟练维修人员在故障位置使用的说明书。该说明书将主要为本工程各个项目中，熟练维修人员在常规更换、抽出内件、拆卸机械、大修检查、重新装配和实验检验，提供指导说明。

4. 两册一般性的描述、图示和其他说明。该说明书的目的，是为了向业主提供一本不属于上述分类（1）和（2）中的信息手册，有时即指“技术文件”。

5. 两册电气记录图。该记录图可以根据设备和装置所在的区域，分成几个分册装订。此部分，需要得到业主的批准。电气图纸，应该内容完整，包括所有与保养和备品更换有关的所有信息。

6. 两册可编程序逻辑控制器全部编码的打印件。除此以外，还应用磁盘或光盘媒体的方式，提供两份 PLC 的全套编码、专利软件和软件配置的拷贝件。PLC 的编码，应该包括全部的运行注释等。

提交给业主的材料，例如最终定稿的上述卷（1）、卷（2）和卷（3），应该印刷或打印在耐用的防油纸上，用耐弯曲的硬封皮打空装订，以便现场使用。而提供的材料，例如上述卷（4），如果其主要目的是为了在办公室内使用，则可以印刷或打印在普通纸张或复印纸上，用硬封皮装订成册或做成文件包的形式。而上述卷（5）则应该印刷或打印在复印纸上，用耐弯曲的硬封皮打空装订，以便现场使用。

草案版本应当使用中、英文编写，但最终的版本，也应为中文。

最终的运行、维护和维修说明书，将被视为本工程的一个主要组成部分，因此，是

否提交该说明书，将成为一个是否可以签发“竣工证明”的先决条件。

5.5.1.8 对业主雇员的培训计划

该计划应根据本技术规范中关于培训的具体要求编写，应该包括一份培训计划，以及所计划派遣的培训教员个人简历表、培训方法、地点、设备、培训材料等。

5.5.2 需要审阅的资料

投标人应当提交下列文件，以供审阅：

文件名称	提交时间表
按照业主的意见修改完善后的全部“征求批准文件”的复印件、扫描件	在收到业主的意见后的4个星期内
电缆清单	开始生产之前的6个星期内
合同所要求的计算书	开始生产之前的6个星期内
仪表回路图	开始生产之前的6个星期内

所需要的全部文件，均要求用中、英文编写，并提供八份打印件。

5.5.3 最终定稿文件

全部文件，均要求用中文编写，并提供八份装订好的打印件。

最终获得批准的文件和图纸，应该同时用英文和中文两种语言编写。

投标人还应以光盘或U盘的形式，提供所有批准图纸和文件的电子拷贝。文本文件采用Word和Excel软件编制，图纸采用Autocad2010绘制。每张光盘，均应该包括存储在其上面的所有文件的目录。

5.6 工具、备品、备件

5.6.1 备品备件

投标人应该按照本技术规范中的要求提供必要备品备件（包括专用工具），以满足系统维护的需要。

投标人还应在其投标书中按照招标文件要求提供满足原厂家的质保期（必须不少于2年）正常运行必须的备品备件。除业主要求投标人演示以外，该类工具及其备品、备件不能用于设施的安装，并应以崭新的未使用的状态移交给业主。质保期内未使用的备品备件，再由业主移交至投标人。

投标人应示范工具与附件的使用方法。所有备品备件都应完好包装，即使在气温炎热和湿度较大的条件下也能长期库存，以保证备品备件完好，备品备件应密封在塑料袋或类似袋中，并配有充足的干燥剂，每一个密封包上应附有便于识别的信息标签。备品备件包装在安全可行的箱子内，外包装上用中英文标明备品备件名称，型号规格、数量、制造厂家等；内包装里应有产品使用说明书（中、英文，6份）、产品合格证、技术性能、规格表（中、英文，6份）、内容清单（中、英文，6份）、标有合同号、装置和设备的包装、运输、存放、安装和质量担保。

“安装服务”指由投标人在合同项下提供的与工程设施中设备的供应所有相关服务。如：海运及其他类似的保险的提供、检验、交货、现场准备工作(包括投标人设备的提供和使用，及所有需要的施工材料的提供)、安装、测试、预调试、调试、运行、维护、操作/维修手册的提供、培训等。

投标人应保证供货的质量和性能满足本技术条件的要求，并对设备的主要参数出具《性能参数保证书》和提供检测标准，各项保证条款在工厂和现场进行的试验中得到证实。

投标人应保证按本技术条件要求提供文件，所交付的技术文件应清晰、完整、准确、当发现文件不符合要求时，应立即修正或补充。

5.6.2 包装与保护

投标人应负责将设备进行妥善的包装，然后完整无损的运抵标书指定的交货地点。可行的话，业主所在国家之外提供的装置和设备组件应用集装箱牢实包装，以利于到工程现场的运输和交货。

任何装置和设备从生产厂家发出前应充分保护和包装以保证抵达工程现场时没有损伤。用于保护和包装的方式应能经受到工程现场和仓库的运输过程中可能遇到的各种状况，并根据各自的性质选择采用包装箱、板条箱或仅仅部分保护的运输形式。

露天部分和承压表面应采用防锈清漆、高熔点的油脂或类似的临时措施进行防腐保护。同时还应该提供足量的溶剂以便装置运抵现场后能除去该保护层。

所有装置组件应该按照装箱单清楚标注以便识别，装箱单应置于防水信封中放在每个包装箱、板条箱内。防水信封中还应放置产品合格证、货物主要技术性能、规格表（中、英文，8份）。

每个包装箱和板条箱都应清楚的标明其重量、编号、头尾方向、运输标志和搬运说

明或吊装标志。

所有机械装置的开口处应采用木板、塞头或其他适合的方法保护，以防外物进入。

电气装置的所有电缆接线头都应安装临时塞头。

每根电缆的活动端都应配备热收缩盖。

除了在成品装置中已配好的电缆，每根电缆应该采用下列方法之一：

1. 缠绕包装在木滚筒上，滚筒四周用木条封好。
2. 在卷轴上卷好，依序装进木箱中。

5.6.3 海运

任何装置和设备都不能采用甲板运输。

5.6.4 装置和设备的存放

除缠绕包装在木滚筒上的电缆外，无论何时何地，当装置和设备需要存放时，都应存放于室内干燥环境，并保持适宜的温度。

无论何时，当装置和设备在工程现场以外存放时，应在其上标注业主的名称以及合同名称和编号。

投标人应按照厂商推荐安全和正确地存放装置和设备以及安装消耗材料。

投标人应指定其现场仓库的位置，并征得业主的同意。

投标人应合理存放装置组件，以便于按计划顺序装置的再次取用。

堆叠的装置组件应该放置于有隔板的分散受力的支架上，且应安全地摆放。金属品禁止直接放置于地面。

小的装置组件应装在合适的盒、箱中或放在架上，还应清晰地予以标注。

装置组件的搬运和存放应使其不会承受过量压力，以防止损坏其保护层。

投标人应该遵照生产厂商的包装和装置上关于吊索、链条和吊钩的使用和吊装位置的标注内容。

5.6.5 装置和设备的安装

装置和设备的安装应合理计划，以防阻碍可能同时在工程现场的其他投标人正在进行的工作。

任何安装工作开始之前，投标人应该检查不同装置要安装的结构尺寸，任何有关要求的位置、线路或尺寸的差异都应报告业主。

投标人应该负责对按照要求规定的线路和高度组配和安装装置，还应确保所有装置在灌浆之前、之中和之后都是安全放置并正确对中。此责任不应转移给其他投标人。

在安装过程中投标人造成的对于新的或已有的装置及建筑物或其中任何部分的任何损坏，都应由投标人按业主的指示迅速高效地进行恢复、修理或更换，并达到业主的满意要求。

5.7 项目管理

投标人应针对本项目成立项目部，项目经理及必须是在本项目方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。

对于中标单位不合格的人员或不能正确及时地履行其职责的人员，业主有权要求更换，中标单位接到人员更换通知书后保证新的技术人员 48 小时到位。

项目经理要专职服务于该项目，由任职开始，至项目执行完止，履行应尽的责任。

所有技术人员的资质需经业主确认方可进场实施，并按照业主要求认真完成相应技术工作。

必要时投标单位应按业主要求，安排技术人员在业主指定的地点现场办公，经业主同意后方可结束现场办公工作。办公费用由投标人承担。

投标方应每周向业主汇报并提交工作进展及下周工作计划报告。所有现场技术人员必须按业主或监理要求参加每周工地例会，每次例会后项目经理需提供例会报告给业主。

5.8 售后服务

在工程竣工验收合格之日起，即进入售后服务期。售后服务期包括质量保证期和质量维护期。

1、质量保证期

本项目应提供 2 年免费质量保证服务，其中原设备制造商所提供免费质保服务超过 2 年的，则按照原设备制造商质保服务期限且由原厂提供服务；技术文件、设计文件、合同约定中有明确维保服务要求的，按其要求。具体包含但不限于如下：

(1) 针对应用系统，中标单位应及时提供系统维护、功能维护、bug 修复、性能优化等服务。

(2) 针对硬件系统，中标人应提供符合招标技术要求的关键设备的满足原厂家质保期（必须不少于 2 年）正常运行必须的备品备件，且每季度对整个系统检查不少于 1 次，并出具各项检查结果给业主，对容易出现问题的地方特别说明，以保证系统的正常稳定可靠运行。

(3) 系统运行出现故障，中标人应按照如下要求保障系统正常运行：

1) 现场/分中心 SCADA 系统（CS 客户端）

系统宕机或严重故障，导致系统无法正常运行，乙方应在 10 分钟内响应，50 分钟到现场，2 小时内恢复业务；系统性能严重降低但仍可正常运行，乙方应在 20 分钟内响应，60 分钟到现场，8 小时内恢复业务；发生设备严重损坏或者通讯异常情况，乙方应在 2 小时内响应，提供备用设备及 1 天内恢复安装现场。

2) BS 中心/分中心级调度中心系统或 app 应用

系统宕机或严重故障导致系统无法正常运行，乙方应在 10 分钟内响应，4 小时内恢复业务；系统性能严重降低但仍可正常运行，乙方应在 30 分钟内响应，8 小时内恢复业务；系统正常运行，部分功能受到影响，乙方应在 1 小时内响应，24 小时内恢复业务；发现不影响系统运行的软件 bug，乙方应在 4 小时内响应，3 天内解决。

(4) 中标人应设立维护热线，为业主提供 7x24 的技术咨询服务，接受业主的随时咨询；

(5) 中标人在服务期间，应设置专人在现场指导使用人员的操作；应业主要求，随时讲解系统的结构及设计；中标人应提供系统扩充、升级方面长期的咨询和技术支持服务等。

2、质量维护期

在质量保证期之后，进入质量维护期，中标人应无偿设立维护热线，并为业主提供 7x24 的技术咨询服务。在质量维护期内进行的维修服务将产品价格及维护情况进行合理收费。

5.9 应急设备及措施

投标人应在系统设计或实施充分考虑系统或设备运转过程中可能发生的情况，并做好应急预案以将损失降到最低。投标人必须提出具体应急预案的具体措施。