

燕岭加压站改造工程

设备招标技术要求

招标设备：智慧水务



招标单位：广州市自来水有限公司

2025 年 5 月



目录

一、概况	1
1.1 工程概况	1
1.2 安装条件	1
二、总则	3
2.1 规范性引用文件	3
2.2 术语	4
2.3 供货需求	5
2.4 系统性能要求	10
2.5 主要设备选型要求	11
2.6 二次设计要求	13
2.7 专利及系统软件要求	13
2.8 专用工具及备品备件供应	14
2.8.1 专用工具	14
2.8.2 备品备件	15
2.9 设备外观	16
2.10 设备交货地点和时间	17
2.11 包装及运输	20
2.12 质保期及质量保证要求	22
2.13 技术服务要求	23
2.13.1 供货商的职责范围	23
2.13.2 技术服务	26
2.13.3 与其它供货商的分界面	27
2.14 技术资料要求	29
2.14.1 投标图纸及文件	29
2.14.2 供货商中标后技术文件的提交	30
2.14.3 竣工图	33
三、技术条款	34
3.1 设备性能要求	34
3.1.1 泵站三维可视化生产运营及监控系统	34
3.1.2 设备资产全生命周期管理	35

3.1.3 智能调压控制系统	35
3.1.4 主机卫士	36
3.1.5 工控入侵检测系统	36
3.1.6 自控系统功能及监控程序编制开发要求	37
3.2 设备制造要求	37
四、 系统测试	39
4.1 工厂测试	39
4.2 现场测试	40
4.3 测试不合格处理条款	41

一、概况

1.1 工程概况

项目名称——燕岭加压站改造工程

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

建设单位——广州市自来水有限公司

设计单位——广州市市政工程设计研究总院有限公司

项目地点——广州市天河区燕岭路 14 号

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

1.2 安装条件

1、当地环境状况

广州市地处南亚热带，属南亚热带典型的季风海洋气候。

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

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

2、设备要求环境参数

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

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

二、总则

2.1 规范性引用文件

依据国家网络安全法、网络安全等级保护要求及工业控制系统信息安全防护 指南,结合对物理环境、区域网络边界、网络环境、主机计算环境、安全管理层面等存在着的安全风险,为工控网络安全的建设提供合规的安全保护能力。主要标准和规范如下(但不限于下列标准规范):

《计算机信息系统安全保护等级划分准则》(GB 17859-1999)

《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》
(GB/T22239-2019)

《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》
(GB/T22240-2020)

《信息安全技术网络安全等级保护实施指南》
(GB/T25058-2019)

《信息安全技术网络安全等级保护安全技术要求》
(GB/T25070-2019)

《工业控制网络安全风险评估规范》(GB/T26333-2010)

《工业控制系统信息安全》(GB/T30976-2014)

《信息安全技术工业控制系统安全应用指南》
(GB/T32919-2016)

《工业通信网络网络和系统安全建立工业自动化和控制系统安全程序》 (GB/T33007-2016)

《工业自动化和控制系统网络安全可编程序控制器(PLC)》
(GB/T33008- 2016)

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

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

2.2 术语

(1) 本文所用缩写含义如下：

1) 国内/国际标准

GB	中国国家标准
GBJ	中国国家建设标准
HG	中国化工行业标准
JB	中国机械行业标准
JC	中国建材行业标准
CJ	中国城市建设行业标准
SD	中国原水利电力标准
SL	中国水利行业标准
TJ	中国国家建设部标准

YB	中国黑色冶金行业标准
ZB	中国原国家专业标准
CECS	中国工程建设标准化协会
ISO	国际标准化组织
IEC	国际电工协会

2) 日本、美国标准

JIS	日本工业标准
AGMA	美国齿轮制造商协会
ASTM	美国试验与材料协会
ANSI	美国标准
AISI	美国钢铁协会

3) 欧洲标准

DIN	德国标准
EN	欧盟标准
VDI	国际通风机械协会标准
BS	英国标准

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

2.3 供货需求

设备外壳的保护等级应遵照如下：

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注

1	工业硬件防火墙	最大吞吐量:150Mbps,8 个快速以太网端口,无用户数限制,并发连接数:25000;支持 VPN, 支持 OSPF 协议	套	1	
1	主机卫士	<p>(1) 支持 Windows 操作系统,含 Windows Server 2008/2012/2016/2019; Windows XP/7/8/8.1/10 操作系统 (32 位及 64 位) 以及 window7 嵌入式;</p> <p>(2) 支持对系统进行一键固化操作,自动生成白名单库;支持安装即固化功能</p> <p>(3) 应支持 WIN11 系统</p> <p>(4) 支持在启用白名单防护前提下对 Windows 中软件更新平台的自动更新软件;支持在启用白名单防护前提下对 Windows 下信任软件库中软件的安装和更新;</p> <p>(5) 支持安全专用 U 盘的注册、认证、授权,支持读写权限管理</p> <p>(6) 支持单机部署和网络部署;支持对特定注册表进行防篡改保护、支持对关键业务进程进行防杀保护、支持对操作系统的审核策略、安全选项等进行统一的设置;</p> <p>(7) 具有公安部计算机信息系统安</p>	套	5	

		<p>全专用产品销售许可证及公安部认证；</p> <p>(8) 满足《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 不低于二级要求</p>			
3	工控入侵检测系统	<p>(1) DIN35 导轨式，DC24V 直流工业冗余电源，4 个 10/100/1000Mbps 自适应电口及 4 个 1000LX 单模 SC/LC 口光纤接口，1 个带外 RJ45 管理端口； IP40；</p> <p>(2) 对网络数据、事件进行实时监测、实时告警、快速识别出系统中存在的非法操作、异常事件及外部攻击。工控网络异常数据或行为识别与检测，工控通讯协议指令级检测与审计，流量日志、攻击日志，白名单自学习，数据留存等功能。</p> <p>(3) 支持无流量监测功能，对指定 IP，指定工控协议(比如 opcda, iec104 等)进行持续监控，一旦出现异常，进行持续报警，直到异常恢复</p> <p>(4) 支持工控协议的深度解析不少于 20 种(包括但不限于 OPC, Modbus TCP, Modbus UDP, Ethernet/IP(CIP), Profinet 等；</p> <p>(5) 内置超过 1200 种公开漏洞库中的漏洞，包含工控设备漏洞、工控系统组态软件漏洞、监控软件、操作系统、应用软件漏洞等，并支持模板方式导入对规则库进行扩展。</p> <p>(6) 具有公安部计算机信息系统安全专用产品销售许可证及公安部认证；</p> <p>(7) 满足《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 不低于二级要求</p>	套	1	
4	泵站三维可视化生产运营及监控系统	<p>1) 组态页面应显示现场设备实时数据及模拟现场环境，包括但不限于：清水池、水泵、管道、阀门等；模型能够准确反映出现场实际设备之间的关联性和布局情况，并将这些模型集成至现有的加压站无人值守平台</p>	套	1	

		<p>中，用于日常监控及远程控制操作。</p> <p>2)应用实现远程实时采集和展示,使用清晰的标签和指示,指导用户清晰理解相关内容。</p> <p>3)基于平台提供的开发工具及必要的建模工具,开发带数据监控功能的加压站平面布置图、3D 设备模型,实现生产设备的监控和展现。</p> <p>4)应用可实现将 SCADA、视频监控、门禁及声光报警、PDA 巡检、运行及维保管理等系统深度融合,可以弹出界面调用或进行数据共享</p>			
5	设备资产全生命周期管理软件	<p>实现对生产设备全生命周期的管理,对其运行的各个环节都能做到可查、可看,可导出统计报表。包括建档、周检记录(证书),停用、封存、降级使用、报废、丢失登录、故障维护/修理等内容。</p>	套	1	
6	智能调压控制系统	<p>1、根据用水量实际需求、泵机流量、进出口压力、电机电压和电流等参数计算泵机效率,分析实际运行工况点,动态调整泵站的流量、压力、频率等参数,实现按需供水,节约泵机能耗,减少管网压力,降低漏损风险。</p> <p>2、建立管线模型系统,对管线系统进行监测,系统分析管线运行情况,完善管线监测系统,保障压力平衡,流量稳定。</p> <p>3. 包含图纸、技术规范所需全部工作内容</p>	套	1	
7	非专线协议网关开发	<p>1) 支持秒级数据同步; 2) 支持 TCP 服务器工作模式和 TCP 客户端工作模式; 3) 支持 UDP 数据服务端口; 4) 支持 AES-128/ECB/PKCS7Padding 加密和解密; 5) 支持 MODBUS 寄存器自定义配置; 6) 支持数据换算配置(斜率换算);</p>	套	1	
8	防冲撞系统	<p>使用液压控制,防护等级 IP65。含升降柱,防冲撞系统配电箱,控制柜,语音显示屏,成套控制软件,安装附</p>	套	2	

		件等			
9	移动管控 APP	<p>移动管控 APP 需充分考虑数据传输加密和安全性问题, 应急情况下, 须实现“口袋中的中控室”功能, 实现手机 APP 应用, 实现运营管控平台 APP 对泵站的全方面监测:</p> <p>1) 智慧运营管理门户: 智慧门户首页应按角色为各级生产运营管理层人员提供统一的各功能模块管理入口, 可以按照不同角色的需求和关注项定义, 设置个性化定制界面, 用户在首页就可以看到其所关注的功能点的最新数据。</p> <p>2) 工艺处理单元控制指标评价分析: 分析各控制单元的控制过程数据, 让生产运行人员全面感知自控系统运行健康状态和控制能力指标, 应提前发现潜在问题, 及时做出有效的调控和预防, 建立管理者对泵站自动化系统持续健康可靠运行的信心。</p> <p>3) . 运营管理服务和流程管理: 运营管理流程包括泵站运维排班流程, 设备巡检、维修流程和任务下达流程等。提供专业的工作流开发工具, 支持流程自定义开发和表单定制, 将智慧泵站流程管理结合到运营管控平台中。</p> <p>3. 包含图纸、技术规范所需全部工作内容</p>	套	1	

1、在室内的设备：IP54 及以上；

2、在户外的设备：IP65 及以上；

3、安装在在水中、地下以及有可能被水浸没场合的设备：IP68。

所有设备的机箱应为 1.5mm 厚的 304 不锈钢材质，并有可锁的门。

通风口或百叶窗都应有有效的滤尘装置，应为 1.5mm 厚的 304 不锈钢材质。

冷却风扇都应有风扇故障报警触头，连接到相应的报警系统。

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

2.4 系统性能要求

本工程工控网络安全等级保护按照《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 第二级（系统审计保护级）设计、建设。

针对已发现安全风险和未来的潜在安全威胁，结合现有成熟技术进行工控网络安全建设，重点从网络安全域划分及访问控制、网络安全监测及审计、主机安全防护，集中安全管理等方面提升工控网络系统的安全防范能力。

以工业安全态势感知平台作为工控网络安全管理中心，通过外部情报、行业情报、内部情报及各类日志进行综合分析，对网络中存在的异常情况，未来可能的攻击行为等进行捕捉研判。以更强风险感知和识别能力为基础，综合的管理风险、应对风险，实现工控网络安全能力的可持续运营。

供货商在交货时应是目前国际上较先进、稳定及声誉良好的主流产品。控制系统应在严格的工业环境下长期、

稳定地运行。系统组件的设计应符合真正的工业等级，满足国内、国际的安全标准。并且易配置、易接线、易维护、隔离性好，结构坚固，抗腐蚀，适应较宽的温度变化范围。系统应具备良好的电磁兼容性。能够承受工业环境的严格要求，平均无故障间隔时间(MTBF)15 年。

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

2.5 主要设备选型要求

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

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

3、硬件配置应符合国际工业标准，可靠性高、适应能力强、扩展灵活、操作维护简便并满足水处理环境潮湿耐

腐蚀性的要求。配置具有开放性结构、良好的人机界面、完整的系统平台软件；管理软件、监控软件、现场控制软件的编制从方便管理、控制最优的角度进行；同时考虑用户再次开发的潜力。设备的供应商能够长期提供技术支持和服务、备品备件有保障。

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

6、各种计算机、工作站应满足《GB/T 9813.1-2016 计算机通用规范 第 1 部分:台式微型计算机》的要求；服务器应满足《GB/T 9813.3-2017 计算机通用规范 第 3 部分 服务器》的要求；

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

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

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

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

的要求。

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

18、本工程所选设备、材料必须具有国家级检测中心的检测合格证书（3C 认证），消防相关设备及材料必须具备 CCCF(3CF)认证；必须满足与产品相关的国家标准。消防设备应得到权威机构的认证和许可。

19、仪表仪器应配 2 年备品备件。

2.6 二次设计要求

无

2.7 专利及系统软件要求

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

费、执照费和其它这方面的费用。

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

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

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

2.8 专用工具及备品备件供应

2.8.1 专用工具

(1)供货商应提供足够的日常检修、测试设备及专用工具，在投标书上分项列明，价格单列，发包人有权决定是否需要采购，或在不改变投标单价的情况下有权决定购买的数量。提供的检测设备和专用工具不得用于安装。

(2)所有日常测试必须的附件、零配件、软件及中文操

作维修手册应与检测设备一起提供。

(3)所有使用交流电的检测设备应能在本合同要求的现场条件下正常工作。

(4)所有的备件、维修工具应与设备分开包装、标记。

(5)对本合同范围内的各种工程、设备须各提供 2 套专用维修工具和器械。

(6)设备试运行时代，应将工具和相应的工具箱送交发包人项目经理。

2.8.2 备品备件

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

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

(3)供货商按三年的用量列出备品备件和专用工具的名称、规格、数量、厂家和单价，经业主同意后，按合同确定的内容供货，如因供货商原因，所列备品备件和专用工具的数量未能满足三年保证期内正常使用更换的，责任由供货商承担。

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

地点。

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

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

2.9 设备外观

设备外壳的保护等级应遵照如下：

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

所有设备的机箱应为 1.5mm 厚的 304 不锈钢材质，并有可锁的门。

通风口或百叶窗都应有有效的滤尘装置，应为 1.5mm 厚的 304 不锈钢材质。

冷却风扇都应有风扇故障报警触头，连接到相应的报警系统。

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

2.10 设备交货地点和时间

供货商中标后，应根据发包人项目经理的要求，分阶段向发包人提供下述资料：

1) 在收到中标通知书 30 天内，提供以下资料（但不限于）：

- 系统总体拓扑结构图；
- 各子系统拓扑结构图；
- 网络拓扑结构图；
- 输入输出信号表；
- 各类设备（各种仪表、自动化和信息化系统、电源系统、防雷系统、接地系统、信号线和线缆等）的安装图（包括外形尺寸、基础螺栓、预留孔预埋件尺寸位置、二次灌浆要求等）、柜内及柜面面布置图，预留孔、预埋件的设计须经发包人的批准及土建供货商的确认；
- 线缆一览表（线缆清册）；
- 各设备外接端子接线图；
- 各设备外接接口详细技术要求；
- 软件功能设计规格；
- 计算机、PLC 操作显示终端画面的设计图（屏幕上显示的各幅监控画面的内容。如等水压曲线、棒状图、直方图等图像内容）；

- 各种报表的格式、内容；
- 控制回路逻辑流程图及相关工艺说明；
- 设备和材料表（所使用的设备和主材的编号、名称、型号、规格、数量、使用地点表）；
- 所有设备的详细工作性能和技术指标说明书；
- 产品技术说明书；
- 系统的总体方案说明；
- 仪表系统选型配置方案说明；
- 自控系统选型配置方案说明（包括每个工段自动控制方法的详细描述）；
- 电源和外围设备选型配置方案说明；
- 防雷及接地系统方案说明；
- 自控系统拓扑结构图：包括系统的总体结构，各主要组成部分及相互之间的物理关系；
- 仪表配置图；
- 中央控制室平面布置图以及中控室装修效果图；

2) 在设备交货前 15 天内，提供以下资料：

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

3) 在设备安装前 15 天内，供货商应向发包人/工程师/发包人项目经理提供以下资料：详细安装施工组织设计，

安装质量评定表格，认可的安装进度表，现场管理和安全措施。安装说明文件。

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

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

设备的质量自检报告和发包人项目经理、工程师和市质监机构的评价；

材料的质量证书和检测报告；

关于仪器、设备的专用工具和备件的质量保证书、验收证书；

仪表调试报告、IO 清册、电缆清册、设备控制柜端子接线图；

工程联系单、设计变更单、整改记录、隐蔽工程记录、试压、试车检验报告；

竣工计量文件等以及其它可能提供的文件：

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

6) 提供的所有资料图纸应满足技术规定的要求并得到

发包人项目经理的认可。上述图纸和文件的费用被视为已包含在与图纸相关的项目中。发包人将不支付任何费用。

7) 任何设备资料都应该提供中文版本。

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

2.11 包装及运输

1. 供货商应负责所供设备的全部运输及安装工作，安装费用计入总价。

2. 所有设备均应适当保护以避免运送期间由于时间延误造成损坏，直至安装完成和设备可以运行为止。

3. 未喷漆的铁或钢表面应采取适当的保护措施以免锈蚀。

4. 供货商应该与其他专业工程供货商就本项目的进度进行协作。供货商还应该与设备生产厂家联系安排设备的运送时间以使设备达到现场后能予以尽快的安装而尽可能地减少在现场的存放时间。

5. 运送期间，设备和部件应包装完好以免损坏或泄露。包装箱外面应标明净重、内容，装箱及卸载的正常步骤。应该使送至现场、检查损坏程度、卸载和存放的工作尽可能地简单。供货商应迅速更换被损坏和有缺陷的部件。

6. 供货商应该负责所有备的运输及卸货。供货商应该在主要设备到货之前 20 天内向发包人项目经理提交完整的卸货步骤及保护措施以供批准。发包人项目经理的批准并不能免除

供货商按照合同应负的责任。与此同时，供货商应对会签过的与设备安装有关的图纸和实际施工图后的土建尺寸认真复核，如有异议，应及时向发包人提出。

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

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

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

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

11. 供货商应负责安排进入现存地区的路径和其执行合同所需的设备。未经发包人项目经理允许，供货商不得临时拆散或拆除任何妨碍其安装新设备的原有设备。

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

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

14. 单个部件或多项设备在最终测试和验收前应按照生产厂家的要求定位安装好。

2.12 质保期及质量保证要求

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

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

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

(4) 由于产品质量问题需要进行维修的，如果该类维修能够在在线状态下实施的，供货商承诺在 48 小时内完成；如果该类维修不能在 48 小时内完成或不能在在线状态下实施的，供货商承诺无条件更换合格的全新设备，并在拆离旧设备前提前将替换的新设备运至甲方指定地点。供货商承诺如果供

供货商提供的设备在质保期内出现质量问题而需整机更换，且供货商不能提供除招标文件规定的货物所有检验合格报告和验收合格文件以外的证据证明设备质量合格，则供货商承担整机更换产生的一切费用，该项费用至少包括被更换的整机的价格以及两倍于该整机价格的工程施工费用。该项费用供货商承诺在买方决定更换整机之日起三个工作日内支付。如果供货商拒绝支付，则发包人有权拒绝支付结算金额为 3% 的质量保证金，并由供货商承担相应的法律责任，供货商对此无异议。

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

(6) 质量保证期内，供货商应免费提供货物正常使用下的维修及保养服务。在质量保证期结束前，供货商须与业主代表对合同项下货物进行全面的检查，对任何缺陷由供货商负责修理，在修理之后，供货商须将缺陷原因、修理的内容、完成修理及恢复正常的时间和日期等情况报告给业主，报告一式两份。

2.13 技术服务要求

2.13.1 供货商的职责范围

1、供货商应按本招标文件的各条款履行合同，完成合同所需设备的供货、安装、调试、试运行、验收、移交、

培训、保修和相应的技术方案设计等工作。

(a) 供货商必须对合同内设备的单体和整个系统联动运行负责。

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

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

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

(e) 运行检测前的设备现场调试。

(f) 设备的现场性能测试。

(g) 运行检测结果合格后，将设备的检测报告提交发包人。

(h) 对不合格的设备进行更换，为全新的原厂合格设备。

(i) 试运行期间内的设备检测、保修和运行管理指

导。

(j) 在质量保修期内，将负责设备的保修和运行的管理指导工作。

(k) 自控仪表系统与电气设备、工艺设备相互间的相关技术衔接。

(l) 提供所需要的备品备件和专用工具。

(m) 提供技术文件和图纸资料的纸质版及电子版光盘。

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

2、保密内容（包括技术信息和经营信息）：包括但不限于，乙方在参与甲方有关技术合作期间，包括技术讨论交流、方案研讨等相关工作，所接触的任何研制、设计、生产、安装、调试和测试过程或相关技术成果，以及发明、发现，包括乙方在此基础之上的相关技术创新及改进的全部细节；甲方已有的，以及委托乙方或任何第三方合作研究的所有设计方案、设计图纸、设计文件、设计资料，技术方案、技术图纸、技术文件、技术资料，制造方法、配方、工艺流程、技术经济指标，计算机软件、数据库，研究开发记录、检测报告、实验数据、试验结果，样品、样机、模型、模具，操作手册、技术文档、培训文件、系统说明书、子系统说明书，合同、协议、相关函电，图片照

片、声像资料、电子文档等；甲方尚未对外公开的原材料质量标准、工件技术标准、加工工艺技术标准、装配技术标准、质量控制技术标准等各类标准，检验和检测方法以及相关图纸、技术资料、操作规范等技术规定；甲方的系统软件及各子系统软件、各相关统计图表、统计数据、技术数据、系统文件和各子系统文件；乙方在参与甲方有关技术合作期间，所接触的其他有商业价值的内容，且甲方已明确属于保密的信息；保密期内，乙方向第三方透漏保密内容，需取得甲方的书面同意，否则视为单方面违约。

涉密人员范围：本项目合作双方的联合研发团队成員及合作双方有权知晓本次合作并可接触相关合作资料及成果的所有人员。

涉密期限：自合同签署之日起至双方合同完成或解除后六年内有效。

2.13.2 技术服务

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

(2) 供货商必须派送合格的技术人员，对合同所提供的设备进行试运行技术工作，直至设备能符合规定的技术性能指标，正常的投入生产性运行为止。

(3) 供货商应当保证所有提供的设备，在制造上以及元器件

上都是符合标准规定的，除招标文件另有规定外。在设备质量保修期期内，如发现隐患或质量问题时，供货商应毫不拖延地予以更换，使其符合规定要求。其费用由供货商负责。如因其危害带来的损失或由此引起的其它损失，其费用也应由供货商负责。

2.13.3 与其它供货商的分界面

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

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

本合同供货商应负责将工艺包成套设备控制系统有机的接入自控系统中，使之成为一个完整的系统，并负责相关通讯及数据接口的协调、开发及调试，并将工艺包成套设备所控设备信息采集至中央监控计算机，且在中央监控计算机上显示相应的运行画面。同时，在中控室能够根据工艺要求实现工艺包成套设备的远程控制。以各成套设备控制系统数据上传通讯接口为界，界面以上通讯线缆提供及安装，数据通讯程序的开发及调试以及成套设备在中央

监控计算机上监控程序及画面的开发均属本标范围。

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

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

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

接地系统(包括但不限于工作接地，保护接地等)以电气总接地板（总等电位端子箱）为界，界面以上室内外局部等电位端子箱、接地连接线、电缆支架接地、桥架接地以及各设备接地（包括上述但不限于此）的供货及施工等属本合同范围；

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

2.14 技术资料要求

2.14.1 投标图纸及文件

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

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

A. 控制系统：主要性能参数、平均无故障时间、系统图、硬件构成图、软件功能说明；参照《智慧泵站评价标准》（征求意见稿），提供工艺过程程控率、程控连续运转率、数据

接入率、信号监控率、单元内控指标合格率、泵站内控指标优良率等指标。

B. 检测仪表：主要性能参数、接线原理图、结构简图、安装指导图。

C. 供货商对供货范围内的所有设备,提供尽可能详细的技术资料。

D. 设备供货一览表：包括设备和主要材料的型号、技术规格、数量表。

E. 制造商的授权、技术保证书。

F. 供货商认为有必要提供的其他图纸、证书及证明等资料。

2.14.2 供货商中标后技术文件的提交

供货商中标后，应根据发包人项目经理的要求，分阶段向发包人提供下述资料：

1) 在收到中标通知书 30 天内，提供以下资料（但不限于）：

- 系统总体拓扑结构图；

- 各子系统拓扑结构图；

- 网络拓扑结构图；

- 输入输出信号表；

- 各类设备（各种仪表、自动化和信息化系统、电源系统、防雷系统、接地系统、信号线和线缆等）的安装图（包括外形尺寸、基础螺栓、预留孔预埋

件尺寸位置、二次灌浆要求等）、柜内及柜面面布置图，预留孔、预埋件的设计须经发包人的批准及土建供货商的确认；

- 线缆一览表（线缆清册）；
- 各设备外接端子接线图；
- 各设备外接接口详细技术要求；
- 软件功能设计规格；
- 计算机、PLC 操作显示终端画面的设计图（屏幕上显示的各幅监控画面的内容。如等水压曲线、棒状图、直方图等图像内容）；
- 各种报表的格式、内容；
- 控制回路逻辑流程框图及相关工艺说明；
- 设备和材料表（所使用的设备和主材的编号、名称、型号、规格、数量、使用地点表）；
- 所有设备的详细工作性能和技术指标说明书；
- 产品技术说明书；
- 系统的总体方案说明；
- 仪表系统选型配置方案说明；
- 自控系统选型配置方案说明（包括每个工段自动控制方法的详细描述）；
- 电源和外围设备选型配置方案说明；
- 防雷及接地系统方案说明；

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

- 仪表配置图；

- 中央控制室平面布置图以及中控室装修效果图；

2) 在设备交货前 15 天内，提供以下资料：

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

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

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

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

设备的质量自检报告和发包人项目经理、工程师和市质监机构的评价；

材料的质量证书和检测报告；

关于仪器、设备的专用工具和备件的质量保证书、验收证书；

仪表调试报告、IO 清册、电缆清册、设备控制柜端子接线图；

工程联系单、设计变更单、整改记录、隐蔽工程记录、试压、试车检验报告；

竣工计量文件等以及其它可能提供的文件：

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

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

7) 任何设备资料都应该提供中文版本。

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

2.14.3 竣工图

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

竣工资料必须用黑色碳素墨水书写，字迹端正、清楚，文件的规格为 A4 纸。

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

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

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

三、 技术条款

3.1 设备性能要求

3.1.1 泵站三维可视化生产运营及监控系统

组态页面应显示现场设备实时数据及模拟现场环境，包括但不限于：清水池、水泵、管道、阀门等；模型能够准确反映出现场实际设备之间的关联性和布局情况，并将这些模型集成至现有的加压站无人值守平台中，用于日常监控及远程控制操作。

2)应用实现远程实时采集和展示，使用清晰的标签和指示，指导用户清晰理解相关内容。

3)基于平台提供的开发工具及必要的建模工具，开发带数据监控功能的加压站平面布置图、3D 设备模型，实现生产设备的监控和展现。

4)应用可实现将 SCADA、视频监控、门禁及声光报警、

PDA 巡检、运行及维保管理等系统深度融合，可以弹出界面调用或进行数据共享

满足《广州市自来水有限公司无人值守调节泵站技术规范（修订）》的所有要求。

3.1.2 设备资产全生命周期管理

实现对生产设备全生命周期的管理，对其运行的各个环节都能做到可查、可看，可导出统计报表。包括建档、周检记录（证书），停用、封存、降级使用、报废、丢失登录、故障维护/修理等内容。

3.1.3 智能调压控制系统

- 1) 根据用水量实际需求、泵机流量、进出口压力、电机电压和电流等参数计算泵机效率，分析实际运行工况点，动态调整泵站的流量、压力、频率等参数，实现按需供水，节约泵机能耗，减少管网压力，降低漏损风险。
- 2) 建立管线模型系统，对管线系统进行监测，系统分析管线运行情况，完善管线监测系统，保障压力平衡，流量稳定。
- 3) 包含图纸、技术规范所需全部工作内容

3.1.4 主机卫士

- 1) 支持 Windows 操作系统，含 Windows Server 2008/2012/2016/2019;
- 2) Windows XP/7/8/8.1/10 操作系统(32 位及 64 位)以及 window7 嵌入式;

- 3) 支持对系统进行一键固化操作，自动生成白名单库；支持安装即固化功能
- 4) 主机卫士应支持WIN11系统。
- 5) 支持在启用白名单防护前提下对 Windows 中软件更新平台的自动更新软件；支持在启用白名单防护前提下对 Windows 下信任软件库中软件的安装和更新；
- 6) 支持安全专用 U 盘的注册、认证、授权，支持读写权限管理
- 7) 支持单机部署和网络部署；支持对特定注册表进行防篡改保护、支持对关键业务进程进行防杀保护、支持对操作系统的审核策略、安全选项等进行统一的设置；
- 8) 具有公安部计算机信息系统安全专用产品销售许可证及公安部认证；
- 9) 满足《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 不低于二级要求

3.1.5 工控入侵检测系统

- 1) DIN35 导轨式，DC24V 直流工业冗余电源，4 个 10/100/1000Mbps 自适应电口及 4 个 1000LX 单模 SC/LC 口光纤接口，1 个带外 RJ45 管理端口； IP40；
- 2) 对网络数据、事件进行实时监测、实时告警、快速识别出系统中存在的非法操作、异常事件及外部攻击。工控网络异常数据或行为识别与检测，工控通讯协议指令级检测

与审计，流量日志、攻击日志，白名单自学习，数据留存等功能。

3) 支持无流量监测功能，对指定 IP，指定工控协议(比如 opcda, iec104 等)进行持续监控，一旦出现异常，进行持续报警，直到异常恢复

4) 支持工控协议的深度解析不少于 20 种(包括但不限于 OPC，Modbus TCP，Modbus UDP，Ethernet/IP(CIP)，Profinet 等；

5) 内置超过 1200 种公开漏洞库中的漏洞，包含工控设备漏洞、工控系统组态软件漏洞、监控软件、操作系统、应用软件漏洞等，并支持模板方式导入对规则库进行扩展。

6) 具有公安部计算机信息系统安全专用产品销售许可证及公安部认证；

7) 满足《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 不低于二级要求

3.1.6 自控系统功能及监控程序编制开发要求

3.2 设备制造要求

1. 设计与规范符合性

所有自控设备的制造必须严格遵循合同技术附件中指定的规范及标准；

2. 材料与关键部件

材质证明：

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

核心器件溯源：

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

3. 标识与标签

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

4. 出厂检验与测试

必检项目：

- 功能测试：模拟量精度（ $\pm 0.1\%FS$ ）、开关量响应时间（ $\leq 10ms$ ）、安全回路 SIL 验证；
- 环境试验： $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$ 温度循环、5-500Hz 随机振动测试；
- EMC 测试：辐射抗扰度（10V/m，80MHz-1GHz）、静电放电（ $\pm 8kV$ 接触/ $\pm 15kV$ 空气）。

文档交付：

- 提供出厂测试报告含原始数据记录；

- 关键设备附第三方检测机构证书。

5. 包装与防护

精密仪表采用防静电真空包装，控制柜内填充干燥氮气并安装湿度指示卡；

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

四、 系统测试

4.1 工厂测试

- 1) 设备检查：在工厂环境中，首先对所有设备进行外观和功能检查，确保没有损坏或缺陷。
- 2) 单元测试：对智慧水务系统的各个单元（如传感器、控制器、通信模块等）进行单独测试，验证其性能是否符合技术规格。
- 3) 集成测试：将各个单元集成到一起，模拟实际工作环境进行测试，检查系统集成后的性能和稳定性。
- 4) 压力测试：对系统进行高负载测试，以评估其在极端条件下的表现和稳定性。
- 5) 安全测试：评估系统的安全性，包括数据加密、用户认证和访问控制等。
- 6) 性能测试：测试系统的响应时间、数据处理速度和准确性等性能指标。

- 7) 符合性：所有设备和系统必须符合相关的国家和国际标准，如 ISO、IEC 等。
- 8) 性能指标：系统性能必须满足设计要求，包括数据采集精度、传输速率和系统稳定性。
- 9) 可靠性：系统在长时间运行下应保持稳定，无故障运行时间应达到设计标准。
- 10) 兼容性：系统应能与其他系统或设备兼容，确保数据和信息的无缝交换。

4.2 现场测试

1、测试内容：

- a) 将智慧水务系统与现场的硬件设备如传感器、仪表、泵站、阀门等进行集成，测试系统与设备之间的通信和协同工作能力。
- b) 对现场各类水务数据的采集和传输进行测试，包括水位、流量、水质、压力等数据。
- c) 在实际现场环境下，对智慧水务系统的各项功能进行验证，如供水调度功能、水质监测功能、设备控制等。

2、技术要求：

- a) 系统应能够准确识别和连接现场的硬件设备，设备数据采集正常，无数据丢失或错误。
- b) 系统与设备之间的通信协议应符合相关标准和规范，数据传输稳定可靠，响应及时。

c) 数据采集精度应满足业务要求，如水位精度达到毫米级，流量精度达到 2% 等。

d) 数据传输应实时、准确、完整，无延迟、丢失或错误，系统应具备数据校验和纠错机制，确保数据的质量。

4.3 测试不合格处理条款

1. 不合格项的界定与记录

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

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

记录文件需于 1 个工作日内提交至供应商项目负责人。

2. 不合格通知

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

通知送达以邮件/书面签收为准，供应商须于 24 小时内书面确认收悉。

3. 供应商响应与初步分析

供应商须于收到通知后 3 个工作日内提交：

(a) 书面响应确认；

(b) 初步原因分析报告及 整改计划草案（含预估时间表）。

4. 根本原因分析与整改方案

供应商须于 7 个工作日内（复杂问题可延至 14 个工作日）提交：

(a) 详细根本原因分析报告；

(b) 正式整改方案，包括：

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

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

5. 整改实施

供应商须严格按批准方案执行整改，并在约定期限内完成。整改过程须全程记录（操作日志、配置变更记录），并于完成后 24 小时内 提交整改完成报告。

6. 复测流程

复测申请：整改完成后，供应商须书面申请复测。

复测范围：

- (a) 原不合格项对应测试用例；
- (b) 受整改影响的关联模块（回归测试）；
- (c) 业主有权根据缺陷性质要求扩大测试范围或重新执行全套测试。

复测标准：所有测试项必须完全符合合同验收标准。

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

复测时限：业主应在收到申请后 5 个工作日内 安排复测。

7. 时限与超期处理

从发现不合格至复测通过的总周期不得超过 30 个自然日（重大缺陷除外）。

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

8. 重复失败与系统性缺陷

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

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

系统性缺陷（如架构设计错误、核心器件选型失效）：

（a）供应商须提交全面新设计方案并承担全部费用；

（b）业主有权终止合同并索赔直接/间接损失。

9. 责任与费用

供应商承担所有因不合格导致的：

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

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

10. 里程碑与付款

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

对应进度款支付节点自动顺延至测试通过后。

因测试失败导致关键里程碑延误，业主有权暂停后续所有付款。

11. 争议解决

双方对测试结论或整改方案存争议时，按合同约定采用 阶梯式解决流程：

- 双方技术负责人 48 小时内协商；
- 未果则提交项目总监 5 个工作日内裁决；

- 最终争议提交 项目所在地仲裁委员会仲裁。