# 技术标准和要求

打“★”条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效

## 总体要求

1. ★工期要求

中标后须在15日历天内完成供货、安装与调试，具备投运条件。

1. ★数据对接要求

新建热力站采集数据需**无缝接入现有热力站监控平台，**投标方须在投标报价中充分考虑并包含所有系统对接相关的费用，包括但不限于通讯网络设备（如网关、路由器、交换机等）的配置与部署，物联网卡的采购及通信服务费，平台对接费用，以及平台侧数据点位拓展（点数扩容）等相关成本。

投标方须负责获取系统源代码及端口开放权限，招标人不承担提供代码的义务可提供相关协调。

投标方应提前与原平台厂商沟通，确认源代码的版本匹配性和系统兼容性。

因源码版本不一致、系统兼容性问题所导致的一切风险、延误及责任，均由投标方自行承担。

1. ★供暖及陪产运维要求

在供暖季期间，供货商须在项目现场派驻**不少于2人专业的运维人员**，全程配合客户开展运行保障工作，包括但不限于：

（1）实时监控热力站的运行状态以及系统的各项关键参数，通过数据分析，及时发现潜在的问题和异常情况，主动预警并协助处理，保障供热质量。

（2）建立 7×24 小时的故障响应机制，接到报警后立即启动应急预案。通过远程诊断和现场排查相结合的方式，快速定位并修复故障，确保在最短时间内恢复系统正常运行，保障连续稳定供热。​

（3）根据运行数据和用户反馈，对供热系统进行动态优化调整，如气候模型的修正、调度策略的调整等。

（4）协助客户处理用户在供暖季期间的各类咨询和投诉。

## （二）换热站核心工艺设备

换热站建设内容应包含：双泵双板换模块化机组+全自动无人值守智能自动化控制系统+接地系统+照明系统，包含站内管道施工及保温。

### 1.智能模块化机组

项目采用双泵双板换模块化机组，机组内设备配置参数按照技术标准“第一、二部分”设备选型标准执行；

该机组为板式换热器换热系统，执行GB/T28185-2025 质量标准。

#### 供货范围

详见招标清单

1. 供货商要保证换热机组的设计符合系统的要求，每套换热机组包括：

——可拆卸板式换热器；

——一次侧循环系统:包括超声波热量表、过滤器、电动调节阀、全焊接球阀及三偏心金属硬密封蝶阀等；

——二次侧循环系统:包括循环水泵、超声波水表、过滤器、全焊接球阀及三偏心金属硬密封蝶阀、止回阀等；

——补水系统:包括补水泵、超声波补水表、过滤器、电磁波水质管理器、止回阀和球阀、泄水电磁阀组等；

——温压采集系统:机组配备一网和二网的供回水温度、压力监测装置，包括4套远传温度传感器及本地指示仪表（用于一网、二网供回水温度），以及7套压力传感器和对应本地指示仪表（覆盖一网、二网供回水压力、除污器前后压差和水泵出口压力）；

——控制系统:包括配电柜、控制柜、水泵变频柜（变频要求一拖一）；

——管路（含反向法兰和连接件）、电缆及附件；

——排气球阀、排污球阀；

——底座槽钢架及必要的支撑。

1. 配套的板式换热器的有效面积详见招标清单，每台换热器的板片数不得大于130片。
2. 供货范围应包括随机和两年运行所需的备件和易损件，其价格应包括在总投标价中。

#### 设计要求

**（1）一体化集成设计**

**★换热机组一体化集成设计**，**在生产厂家内完成全部制造、组装及性能测试。机组应具备整体运输与现场快速安装条件，适应热力站现场空间，有效缩短施工工期。**

1. 计量与监控功能

机组必须配置一次侧、二次侧热量、流量，以及补水量计量仪表，实现对能耗的分项、分级、分区精准计量。站内应具备热耗、水耗、电耗等能效考评功能。

（3）超压保护措施

机组二次侧应设有电磁阀作为超压保护。

（4）每台机组配备：两台板式换热器；两台二级网循环水泵、两台补水泵，水泵并联运行，每台水泵均配变频器控制，水泵进出口及底座应做减震措施。

（5）每套换热机组均应安装在牢固的框架上，整体结构紧凑。设备、阀门及管道布置应满足保温要求，并为泄水阀、放气阀、温度计、压力表等预留保温空间和安装操作空间，确保就地仪表可读、阀门操作方便。

（6）机组管道需安装用于远传的压力变送器的环形取压装置和针型阀，所有仪表和元件应安装在便于读数、维护的位置，避免机械损伤，并保障维护人员操作安全。

（7）承压与管径要求

一、二次侧管道设计承压等级分别不低于2.5 MPa和1.6 MPa；

管道选用口径应在设计流量下，流速不大于2.5m/s 且比摩阻小于300Pa/m。

（8）排污与泄水装置

板式换热器前后的一次侧出口、二次侧进口设置泄水铜球阀，泄水阀口径不得小于DN20。

1. 控制功能要求

站内可实现水泵变频控制、流量自动调节、气候自动补偿等功能，支持“有人巡检、无人值守”运行模式，并具备远程监控能力。满足智能化管理需求。

### 2.板式换热器

#### 2.1水-水换热器

一次侧：设计压力大于等于2.5MPa，设计温度100/65℃；

二次侧：地暖设计温度 55/45℃，散热器设计温度 80/60℃，空调设计温度 75/60℃。

#### 2.2技术要求

（1）★热交换器为可拆卸的板式换热器，并**配备可拆式保温外壳**。**换热器设计时应考虑污垢热阻的取值能确保在采暖期连续运行(6个月不清洗)的工况下仍能高效稳定工作**。

（2）设备的设计、制造应遵循 NB/T 47004-2017《板式热交换器》标准。出厂前按标准进行耐压实验，压制后板厚减薄量不大于原板厚的 20%。

（3）二次水进出口的阻力损失应≤0.05MPa；承压要求为 1.6Mpa；

（4）板片材质与防腐要求

★换热器应采用不锈钢材质，**不锈钢牌号为 AISI316L或SUS316L** ，**板片厚度≥0.7㎜**，并应进行必要的处理，使其在正常运行条件下，具有良好的耐氯离子腐蚀性能。要求在设备交付时，提供相应交付换热器的板片材质检验报告。

1. 密封垫片技术要求

密封垫片应采用三元乙丙橡胶（EPDM），耐温不低于130℃，使用寿命不小于 5 年。垫片安装方式采用嵌接式。在预紧状态下，压力为 2.5Mpa，介质温度为 130℃热水的条件下，应确保无泄漏。

1. 夹紧螺柱配置要求

为便于拆装维护，换热器应采用专用夹紧螺栓。所有的螺杆均采用35CrMoA材质，并经表面镀锌处理，外罩热缩管。所有螺栓应在换热器侧面安装，以减少对检修空间的要求。螺杆直径应满NB/T 47004-2017《板式热交换器》的要求。

1. 框架及结构附件

换热器的框架、夹紧螺栓、导杆等附件必须满足设备检修的需要。换热器后立框架不得低于 14#槽钢，顶部滚轴直径不低于 80mm，确保结构稳固，便于板片拆卸。

1. 换热器进出口管径根据提供参数自行设计，必须提供详细的换热器装配图纸。请注明板片外形尺寸及所配数量。
2. **★板式换热器的有效面积不小于招标清单要求的有效换热面积**，每台换热器的板片数不得大于130片。

（9）供货时提供详细的设备选型计算书，计算必须准确，选型合理，各项参数正确、合理。

（10）换热器出厂前必须进行水压试验，试验压力为设计压力的 1.3 倍，确保无渗漏、无变形，满足安全运行要求。

### 3.水泵

#### 3.1循环泵

选用知名品牌，且需经建设单位认可。

1. 水泵为立式离心管道泵，两台，一用一备，所配电机须符合新国标GB18613-2020规定的二级能效标准，确保高效节能、运行可靠。

（2）额定电压为 380V、50Hz、三相。

（3）★水泵电机应带注油口，便于定期维护润滑，防止轴承过热损坏。

（4）电机的绝缘等级为不低于 F 级，防护等级为 IP55，配套电机必须通过中国质量认证中的 CCC 认证。

（5）水泵流量＞220m³/h时，水泵效率不得低于82%，流量≤220m³/h时，水泵效率不得低于75%，附水泵性能曲线，投标单位必须保证所供水泵的实测效率不低于水泵铭牌标注效率。

（6）泵体材质应不低于铸铁，具备足够的强度和耐久性。

（7）★叶轮材质为不锈钢，经动平衡实验合格；叶轮的设计应具有优良的水力性能，减少能量损失；叶轮锁紧螺母应采用强度不低于 CrNiMo 高速合金钢。

（8）泵轴材质为不锈钢，轴承应选用国际知名品牌，采用深沟球轴承，全封闭油脂润滑，免维护。

（9）采用机械密封，材质为碳化硅/合金，应选用国际知名品牌，机械密封使用寿命应不小于40000小时，零泄漏。

（10）水泵进出口法兰采用国标标准法兰，其承压等级不低于1.6MPa。

（11）泵体应有放气旋塞阀，便于运行前排气。

（12）水泵要求效率高、噪声低（小于80分贝）、有隔震减震措施、振动小、运行平稳等特点。

（13）水泵最高耐温120℃，进口压力1.1MPa。

#### 3.2补水泵

选用知名品牌，且需经建设单位认可。

（1）水泵为立式多级离心泵，两台，一用一备，所配电机须符合新国标GB18613-2020规定的二级能效标准，确保高效节能、运行可靠。

（2）额定电压为 380V、50Hz、三相。

（3）★水泵电机应带注油口，便于定期维护润滑，防止轴承过热损坏。

（4）电机的绝缘等级为不低于 F 级，防护等级为 IP55，配套电机必须通过中国质量认证中的 CCC 认证。

（5）水泵效率不得低于75%，附水泵性能曲线，投标单位必须保证所供水泵的实测效率不低于水泵铭牌标注效率。

（6）★叶轮材质为304不锈钢，经动平衡实验合格；叶轮的设计应具有优良的水力性能；叶轮锁紧螺母采用强度不低于 CrNiMo 高速合金钢的材料。

（8）泵轴材质为不锈钢，轴承应选用国际知名品牌。应采用深沟球轴承，全封闭油脂润滑，免维护。

（9）采用机械密封，材质为碳化硅/合金，应选用国际知名品牌，机械密封使用寿命应不小于40000小时，机械密封形式为集装式，更换机械密封时不需拆卸水泵泵体。

（10）水泵进出口法兰采用国标标准法兰，其承压等级不低于1.6MPa。

（11）泵体应有放气旋塞阀，便于运行前排气。

（12）水泵要求效率高、噪声低（小于80分贝）、有隔震减震措施、振动小、运行平稳等特点。

（13）水泵最高耐温120℃，进口压力1.1MPa。

#### 3.3供货要求

（1）供货时需提供技术说明书、维护保养检修规程、使用说明书、重量、装配图纸、基础图纸等一切必要的资料；

（2）所提供设备必须提供第三方权威机构的检测报告、合格证书等文件。

（3）铭牌：每台机组应有商标，并在明显平整位置固定上铭牌，铭牌采用金属铭牌。铭牌应除符合 GB/T13306-2011 外，还应标出以下内容：制造厂商、制造日期、水泵编号、型号、机组总运行重量、电压、频率、功率、额定流量、扬程、电机品牌及型号、机内所有轴承的品牌及型号等。

### 4.全焊接球阀、法兰球阀

#### 4.1使用环境及工作条件

安装条件：管道工作介质为高温热水。

设计压力：一次管网（含换热站内一次侧）采用2.5MPa，二次管网采用1.6MPa。

设计温度：设计供水温度150℃。

与管道连接方式：焊接连接、法兰连接。

#### 4.2技术要求

（1）产品应保证无外部泄露，采用整体式全焊接结构，防止热胀冷缩引起螺栓松动及垫片老化发生的外部泄露。

（2）性能要求

★**阀门为双向密封**，**当阀门一侧有压力，另一侧没有压力时，应达到零泄漏**。

阀体应采用全自动埋弧焊，焊缝一次成型，受力均匀；

阀门的筒体、上筒套、下筒套对接焊缝应符合NB/T47013.3-2015/I级要求，提供阀门焊缝无损检测报告。可直接与管道焊接，无需预热；

球体的通道应是圆形的，球阀全开时应保证球体通道与阀体通道在同一轴线上。

（3）材质要求

材料符合欧洲压力容器新指令 97/23/EC，H级，能够适更高的压力和温度。阀体材料材质碳钢，球体、阀杆材料材质为不锈钢，密封圈材料为碳强化特氟隆，渗漏等级应达到双向零渗漏。

阀体壁厚应满足阀门设计强度要求，并考虑管系推力，防止阀体，密封面变形，所有管径的球阀应满足GB/T37827《城镇供热用焊接球阀》中轴向力和弯矩的规定。

钢制焊接球阀的材质：

阀室：碳钢 20#

焊接末端：20#

球体： AISI 304

阀座：PTFE+20%C

O 型圈：FPM

阀杆：20Cr13

（4）开启方式： DN100以上为齿轮箱手轮传动。

（5）与管道的连接：

全部产品为焊接连接，要求与钢管有良好的焊接性能，钢管材质 Q235B，焊接端壁厚不得低于钢管壁厚。随货提供产品专业检验机构合格证书及产品性能、安装说明等资料。

#### 4.3设计

（1）轴承

轴承能承受阀杆所传递的最大载荷。

（2）阀杆

应设置可靠轴封，防止阀杆处泄漏。

阀杆：不锈钢，应设有防止阀杆因特殊情况脱落、飞出的结构

（3）操作机构

阀门应该带有一个指示装置以显示阀盘或阀杆的位置, 并且需要一个保证阀板(或球)“全开”或“全关”的限位机构。

对于阀门的手轮，当面对手轮时，顺时针方向转动手轮阀门应为关。在手轮的轮缘上，要有一个箭头来指示关的方向。

（4）表面处理

所有非不锈钢材料的部件，除与介质接触的内表面和距焊接端 80mm 范围内的外表面外，都应在检测后涂漆。

油漆的耐热能力须高于 150℃，漆膜干后的厚度不应小于 0.2mm，在涂漆前金属表面应进行除污防锈并符合 ISO 标准。

#### 4.4试验

供货时应按《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ28-2014标准对供货的阀门提供有关的证明，详细的试验报告和试验设备的说明。

（1）材料和焊接

材料和焊接的检测必须按照国家标准规定进行。材料必须有材料化学分析和机械性能试验的证明。

（2）压力试验

所有阀门都应在开启状态下，按照 JB/T9092 进行压力试验，试验压力为 1.5 倍的工作压力，保压 25 分钟。

（3）性能试验

每个阀门都应进行性能试验。试验测试设备必须能模拟阀门的负荷。试验进行两个操作循环，每个操作循环为阀门从完全关闭到完全开启，然后从完全开启到完全关闭。

合格标准为阀门操作灵活，阀体及阀杆密封处必须无泄漏。

#### 4.5标志

每个成品阀门均应附有一个铭牌，标有：

--阀门编号

--产品系列号

--制造年月

--公称直径

--公称压力

--极限温度

--受压部件的材料代号

--生产厂家的名称或商标

#### 4.6阀门选型

水箱进口阀门和排污阀门均采用球阀；

水泵进出口软连接为金属法兰式。

阀门应选择中高等质量品牌，且须经建设单位、监理单位认可。

### 5.三偏心金属硬密封蝶阀

三偏心结构的阀门在关闭时阀座密封圈可以进行自调整，确保阀门在各种工况条件下都能够紧密密封。

1. 性能要求

★严密性：阀门在受压状态下实现**双向密封**，当蝶板一边有水压，而另一边没有水压时，泄漏量满足ANSIB16.104V级或 EN12266-1，B级标准(高于 IS05208 B级)，双向满足标准。

1. 设计要求

蝶阀的设计符合 GB/T 13927-2008或 ASME/ANSIB16.34/EN488 或更高的要求。

——阀体:应采用全焊接结构，全部为钢制，不接受铸件。

——传动方式:以实际需求为准。

——轴承:轴承能承受来自阀杆的最大荷载。

——阀杆:设置可靠的轴封，防止阀杆处泄漏，在运行时阀杆密封圈可更换。

——操作装置:所有蝶阀，带有一个指示装置，以显示阀板或阀杆的位置，并且需要一个保证阀板“全开”或“全关”的限位机构。

对用手轮操作，包括驱动装置的手轮的蝶阀，当面对手轮时，顺时针方向转动手轮阀门应为关。在手轮的轮缘上，要有一个箭头来指示"开、关"的方向，并且"关"应放在箭头的前端。并应有限位装置指示。

——底座和吊装环:阀门的总重包括驱动装置大于500kg时，阀门需安装一个底座。阀门底座的设计需对阀门保温产生最小影响。阀门的总重，包括驱动装置大于 100kg 时，需设吊装环。

1. 材质要求

所选用的材料应满足本技术规范要求及其它相关标准。按照化学成分和机械性能的有关规范应提供所有材料受压部件的材料检验证书。

阀体:碳钢

阀板:不锈钢

转轴:不锈钢

阀板密封面:司钛利合金

转轴密封:石墨/三元乙丙

阀座:高强度、高韧性的 AISI316

插塞:不锈钢

键:不锈钢

销钉:不锈钢

（4）与管道连接

所有蝶阀与管道均为焊接连接。阀门焊接端应做坡口，并清除毛刺，保证与所连接的管道在现场能够焊接，并提供焊接方案说明。

（5）表面处理

所有非不锈钢材料的部件，除与介质接触的内表面和距焊接端80mm范围内的外表面外，都应在检测后涂漆。油漆的耐热能力须高于150℃，漆膜干后的厚度不应小于0.2mm，在涂漆前金属表面除污防锈应符合ISO标准。最后颜色应由采购人认可。

（6）性能试验

每个阀门都应进行性能试验。试验测试设备必须能模拟阀门的负荷。试验进行两个操作循环，每个操作循环为阀门从完全关闭到完全开启，然后从完全开启到完全关闭。

开启循环的试验条件：阀门应为关闭状态，入水口一侧为最大工作压力，出水口一侧无压。然后将阀门逐渐开启，并检查这一操作循环。

关闭循环的试验条件：阀门应为开启状态，流体的压力应增至最大工作压力，阀门逐渐关闭，并检查这一操作循环。

合格标准为阀门操作灵活，阀体及阀杆密封处必须无泄漏。

（7）标志

每个成品阀门均应附有一个铭牌，标有：

——阀门编号

——产品系列号

——制造年月

——公称直径

——公称压力

——极限温度

——受压部件的材料代号

——生产厂家的名称或商标

### 6.除污器

★采用扩容式除污器

设计压力：一次侧除污器2.5MPa，二次侧1.6MPa；

设计温度：0-200℃；

过滤精度：φ2mm；

材质：★壳体材质应采用无缝钢管，滤网材质304不锈钢；

过滤面积：★有效过滤面积为进口截面积的5倍以上。

除污器外壳应做防锈处理，外表面应涂底漆二道，面漆一道，保证筒体外表面涂层均匀，无气泡夹杂、露底、挂污、皱皮或杂色等缺陷；

最大允许的噪声水平：离开设备外表面1.0m距离处，噪声小于50分贝。

### 7.电磁波水质管理器

运用电磁脉冲技术在供热管道上生成分子力动态干扰场，改变流体内钙镁离子结晶过程，使水垢失去附着力并随水流冲走，达成阻垢除垢的效果；

主要性能要求

防护等级：IP65

防垢率：≥95%

除垢率：≥95%

灭菌灭藻率：≥95%

安装方式：采用铁氧体环抱管道安装，无需切割管道

壳体材质：铝合金

智能变频调节

★**供货时需提供由第三方权威机构出具的检测报告，证明电磁波水质管理器对板式换热器的防腐阻垢效果。检测报告应包含使用该设备前后三氧化二铁（Fe2O3）含量的对比数据，以客观验证其抑制水垢生成和减缓腐蚀的能力**。

### 8.全自动软水器

#### 8.1 规格和技术要求

型式：全自动钠离子交换器应整机到达，全自动运行。

处理能力：在规定的流量下，对硬度≤8mmoL /L 的进水经一级软化，满足国标GB1576 的要求，其出水硬度应≤0.03mmoL /L；。

交换系统的交换罐体采用优质玻璃钢，双罐、一用一备，可保证连续产水，树脂层高度不小于 1.0m。

程序控制器能满足交换器的正常工作，且带电回路对控制器的外壳应承受交流1500V 电压 5 分钟，无击穿或闪烁现象。程序控制器的带电回路与外壳的绝缘电阻不小于 5MΩ。

控制方式：要求设备正常工作时全自动运行，实现产水、吸盐、再生及清洗的自动切换，可根据水箱的液位自动启动、停机，必要时可切换至半自动或手动状态。

交换罐入口水压为 0.2～0.6MPa

控制器供电 220V/50Hz

#### 8.2材 料

制造全自动钠离子交换器所用的各种材料，均应符合相应材料的国家标准或行业

标准的规定，并应有材料质量产品合格证明文件。所有外购件应符合相应的国家标准或行业标准的规定，并应有产品合格证。

全自动钠离子交换罐罐体采用优质玻璃钢。

管道采用 ABS 工程塑料制作，离子交换罐采用优质玻璃钢，盐箱采用PE塑料，管道UPVC。

其它材料的性能不能低于以上材料的性能，符合相应标准。

由供货商提供的树脂应符合国标 GB/T13659。

### 9.水箱

水箱制造执行 12S101 矩形给水箱。

水箱材质：304 不锈钢板材质。

水箱底板、壁板厚度不低于 1.5mm，顶板厚度不低于 1.2mm，按照要求应设进水管、磁翻板液位计、人梯、出水管、泄水管、人孔、溢水管，并在内部设置控制水位的浮球阀。

### 10.全自动排气阀

执行标准：《给水管道复合式高速进排气阀》CJ／T217-2013

规格型号：P41X

设计压力：1.6MPa（2.5MPa）

设计温度：95℃（120℃）

密封圈材料：丁腈橡胶

进口连接：DN40及以上法兰连接，DN40以下丝接。

## （三）电气与控制系统

### 1.总则

换热站电气、自控设备包含：低压配电柜、电气柜、自动控制柜、电动调节阀、热量表、水表、现场远传测点、热工仪表，以及数据采集和远传、网路通讯和上位机监控所需的所有硬件和软件。

根据热力站内系统数量合理配置控制柜，每套系统应配备独立的PLC控制柜和触摸屏控制柜应根据变频器功率及元件布局的合理性与可行性，**独立设置变频柜与PLC控制柜。**

换热站控制设备和系统的调试由供应商来完成。

供货时应根据设备的基本配置，提供控制原理图。

### 2.控制系统技术要求

具有手动、自动、远动功能，还具有就地控制、显示和远传功能，能与中央控制室联网。PLC 控制器必须同时具备 MODBUS RTU 及 MODBUS TCP/IP 两种通讯协议，并配置相应的两个端口： RS232/标准MODBUS协议 串口一个，RJ45 以太网口一个。根据换热站情况可配置 GPRS 信号传输设备， 内置 IP 虚拟技术可通过VPN 路由器及宽带有线，将该站运行参数上传至中心控制室，并将各运行数据做到中心电脑界面上。各厂家控制器必须提供 PLC 程序、组态程序，并按照供热公司的要求提供MODBUS 通讯地址表。并负责与电信或者联通对接，并且负责安装到位。

控制系统应具有如下功能：

#### 2.1自控系统数据采集要求

2.1.1主要运行数据采集

（1）一次网供、回水温度；

（2）二次网供、回水温度；

（3）一次网供、回水压力；

（4）二次网供、回水压力；

（5）补水箱液位；

（6）循环泵、补水泵运行数据（状态、转速、电流等）；

（7）调节阀阀位。

2.1.2主要计量数据采集

（1）一次侧总热表数据（瞬热、瞬流、累热、累流、温度等）；

（2）一次侧分支热表数据（瞬热、瞬流、累热、累流、温度等）；

（3）二次侧热表数据（瞬热、瞬流、累热、累流、温度等）；

（4）机组补水表数据（瞬流、累流等）；

（5）电表数据（三线电压、三相电流、电量等）。

2.1.3辅助数据采集（根据现场实际情况确定）

（1）一次侧除污器前、后压力；

（2）二次侧除污器前、后压力、循环泵出口压力；

（3）其他数据。

#### 2.2自控系统功能要求

自控系统可通过触摸屏本地操作，各现场执行设备均可在触摸屏上选择自动运行或手动操作，手动时可直接进行启停、开度设定、频率设定等操作；

触摸屏上应具备工艺图显示，具备所有设备的运行数据和参数显示功能，具备计量仪表数据显示；

自控系统的运行参数（回水压力、二次压差、二次水温等）可通过触摸屏本地进行设置和修改，调节设备（如电调阀、循环泵、补水泵等）的PID系数也应可在触摸屏上修改；

现场传感器（如温度、压力、液位）采集数据可在触摸屏上进行量程设置，也可进行缩放、偏移修正；

触摸屏应具备权限功能，至少具备二级权限，分别为管理员（可查看和修改所有数据和运行参数）和普通用户（仅可查看运行数据，或可修改部分非重要参数）；

触摸屏上应具备温度、压力等的运行数据曲线记录功能，能够查看至少2小时内的数据变化曲线；

自控系统具备一键启停功能；

自控系统应根据工艺和电气设计要求设置报警值，并具备报警显示；

触摸屏下发的指令，现场设备执行响应的时间要求在1-3秒以内；

各自控系统应能对上位集成系统开放通讯协议，通讯协议应为标准的通用性协议，如TCP/IP、Modbus tcp、OPC等。

#### 2.3自控系统控制逻辑

2.3.1电动调节阀根据二级网供水温度或供回水平均温度设定值进行调节，具备以下几种温度调节模式；

（1）手动恒温模式：电调阀调节二级网水温的设定值可采用手动设定的恒定值；

（2）室外温度曲线：预先设置不同的室外温度值（X1~X12）和对应的水温值（Y1~Y12），系统根据所采集的室外温度值Xn从室外温度曲线上选取对应水温设定值Yn作为电动调节阀调节的目标温度；（Xn，Yn）一般为12组，特殊的可扩展为24组，各点之间自动计算斜率形成斜线；

（3）分时段温度曲线：将一天24小时每1小时分为一个时间段，设定不同的水温设定值，系统根据内部时钟在不同的时间段自动提取对应的水温设定值，电动调节阀根据对应时间提取的设定值对二级网水温进行调节；

（4）分时段时间补偿：将一天24小时每1小时分为一个时间段，设定不同的水温补偿值（正负均可设置），系统根据内部时钟在不同的时间段自动提取对应的水温补偿值，此模式需要配合“手动恒温模式”或“室外温度曲线”共同使用，将“手动恒温模式”或“室外温度曲线”得到的水温设定值加上提取的水温补偿值，得到的最终值作为电动调节阀调节二级网水温的设定值。

2.3.2 循环泵根据二级网供回水压差设定值进行调节；

2.3.3 补水泵根据二级网回水压力设定值进行调节，应具备高低限控制和恒压力控制两种模式；

2.3.4 一次泵根据二级网供水温度或供回水平均温度设定值进行调节，也可根据一级网供回水压差设定值进行调节；一次泵根据二级网供水温度或供回水平均温度设定值进行调节时，调节模式同电动调节阀；

2.3.5 水箱补水阀根据水箱液位设定值进行调节；

2.3.6 超压泄压阀根据二级网回水压力泄水设定值进行调节；

#### 2.4自控系统安全联锁保护

系统包含但不限于以下报警和连锁功能：

2.4.1二次侧回水压力低/低低报警；

当二次侧回水压力低低报警时，连锁循环泵停止运行，当二次侧回水压力恢复到低报警值以上后，循环泵连锁解除。

2.4.2二次侧供水温度高/高高报警；

当二次侧供水温度高高报警时，连锁调节阀关闭，当二次侧供水温度恢复到高报警值以下后，调节阀连锁解除。

2.4.3水箱液位低/低低报警；

当水箱液位低低报警时，连锁补水泵停止运行，当水箱液位恢复到低报警值以上后，补水泵连锁解除。

2.4.4当循环泵停止运行时，调节阀连锁关闭。

2.4.5以上连锁功能可根据实际使用需求，通过触摸屏操作选择启用或不启用。

### 3.电气、自控系统硬件设备要求

为确保热力站自控系统的稳定性、可靠性及可维护性，现对自控系统硬件提出如下技术要求:

#### 3.1可编程控制器

PLC应采用国际知名品牌通用性中大型控制器，扩展能力强，禁止使用已停产和上市时间少于1年的模块。

采用**模块化结构设计**,具有良好的可靠性与实用型。

下位机编程软件及逻辑应具有**开放性**，以利于后期的开发、调试与维护。

★PLC系统必须支持关键模块(如数字量/模拟量I/0模块、通信模块)的**带电热插拔功能**，即在系统正常运行、不停机的清况下，可安全更换故障模块，且不影响其他模块的正常工作。PLC系统扩展模块必须与主机同品牌。

具备**上电自检功能**，在突发断电后恢复供电时，系统可自动检测并启动运行。

本机具有运行、停止硬件开关；

本机具有运行、故障指示灯；

本机上的数字量输入输出通道具有通道运行指示灯；

本机至少可扩展10个IO模块以上和1个信号板；

内置标准SD卡槽；

具有内部实时时钟，配有电池，出现瞬时断电时，该电池将为RTC和用户数据供电。在最高温度25℃(77°F)的条件下至少可以使用2年，且电池可换。

本机内置通信：具有内嵌网络服务功能的以太网通信端口，具有2个以上串行通信端口，具有编程端口。

电压限值：19.2…28.8VDC/85…264VAC

运行环境温湿度：-10…+55℃，0%到95%（无冷凝）。

认证：CE

符合机器安全性，符合IEC/EN 61131-2，UL 508电子工业控制设备的标准。

模拟量输入模块：

点数：8通道输入或4通道输入

精度：12位，或11位+符号

输入参数：0...10Vdc、-10...+10Vdc、0...20mA、4...20mA

热电阻输入模块：

点数：4通道输入或2通道输入

精度：16位，或15位+符号

输入参数：0...10Vdc、-10...+10Vdc、0...20mA、4...20mA、PT100/1000

模拟量输出模块：

点数：4通道输入或2通道输入

精度：12位，或11位+符号

输入参数：0...10Vdc、-10...+10Vdc、0...20mA、4...20mA

控制器编程软件要求：

编程软件符合IEC61131-3标准，支持（IL，LD，FBD，ST，SFC等）至少三种以上语言编程环境。具备：可视化诊断、可调取诊断信息及具备在线调试功能。

#### 3.2触摸屏

触摸屏要求采用10寸彩屏，人机界面要求为系统图和列表式显示，参数设定按类别单独设立人机界面，密码进入，触摸屏防护等级不低于IP65。

尺寸：10寸

显示颜色：65535色

分辨率：1024\*600

内存：64M

存储设备：128Flash

工作电压：DC+24V（-10%~+15%）

绝缘耐力：DC24端子与FG端子间AC500V,1分钟

消耗功率：12W

操作温度：0℃~50℃

储存温度：-20℃~+60℃

工作环境：10%~90%RH(0~40℃)，10%~55%RH(41℃~50℃)

#### 3.3变频器

**（1）变频器应采用知名品牌、型号，且需经建设单位认可**。

（2）变频器应适合水泵电机的所有运行模式。

（3）变频器保护等级为IP20以上。

（4）变频器应采用汉化对话菜单。

（5）变频器具有但不限于以下保护功能的要求：

——交流输入过电压。

——交流输入欠电压。

——主电源故障保护。

——输出接地、短路等保护。

——超温过热保护。

——电机过热、过载、缺相保护功能。

——变频器频率精度：

——数字输入小于设定输出频率的±0.01%。

——模拟输入小于设定输出频率的±0.4%。

应采取措施以减少变频器运行对其它数据信号的影响。

（6）与电机相关要求

变频器必须能输出的正弦波电机电流和全圆滤波，使电机在变频器控制下运行与在电网下运行一样，不能给电机运行带来任何负面影响。变频器的输出不得影响电机绝缘、电机效率、电机寿命。

变频器必须是根据负载专门设计，具有自动电机检测和优化电机运行的功能，使所控制的设备达到最高的效率。

要满足谐波和抗干扰要求，必要时要配备输入和输出电抗器。

1. 保护功能

变频器必须具有变频器过载、电压过高/低、变频器冷却风扇故障、变频器温升过高、设定信号过高/低、反馈信号过高/低、变频器故障、通信超时故障保护及第5条所要求的功能。**能够设置异常不停机运行模式，电压短时间波动具备自动恢复功能，防止变频器跳闸。**

#### 3.4控制柜

**★控制柜尺寸可根据站房实际空间进行调整，不得小于招标清单给定尺寸，且同一面墙盘柜尺寸需一致。**

箱（柜）体的钢板厚度不应小于1.50mm冷轧板

PLC所有点位都配备齐全。

柜内需有可靠接地排。

柜内要求有220V照明,轴流风扇，灯具为管式节能灯具，并配有自动加热除湿装置。

控制柜均配安装底座，底座侧面和后面留有通线孔槽，并和相邻的盘柜底座能用螺丝相互固定，前端为封闭,底座高10cm。

防水等级不低于IP54。

#### 3.5变频柜

**变频柜功能配置：水泵具备就地及调度平台工频、变频启停功能，具有相互独立的控制线路及电气元器件，当水泵电机功率≥30kW时,设软启动加工频运行；设有就地、远程切换旋钮；就地操作应当简单方便，配套调速旋钮、启动停止按钮、运行状态指示灯等设备。**

**多个变频柜变频器配置原则，一个机组内的变频器优先设置在同一个变频柜内。**

**★变频柜尺寸可根据站房实际空间进行调整，不得小于招标清单给定尺寸，且同一面墙盘柜尺寸需一致。**

此次变频柜用于水泵电机的控制/运行，变频器采用一拖一运行。

柜内要求有220V照明,轴流风扇，灯具为管式节能灯具，并配有自动加热除湿装置。

3.4.1低压主要元器件的技术要求

设备内部低压元器件应适合相应的国际电工委员会IEC标准，必须选用正品新品，主要要求如下（交流接触器、电压互感器、电流互感器、按钮、信号灯、及相关的传感等设备）。

（1）交流接触器

交流接触器能工作在额定电压不小于415V，频率50Hz的电路中，结构形式为封闭式。应具有以下特点:

灭弧系统为封闭式灭弧室，开断时达到零飞弧。

接触器上具有辅助触头，根据需要设置常开常闭触点的个数。

（2）电流互感器

电流互感器为树脂浇注绝缘封闭型。0.2级用于计量和测量，0.3级用于保护，电流互感器所能承受额定运行短路电流的时间不小于3秒。

（3）熔断器

熔断器由基座和熔体管组成。熔体管上装有醒目的指示器,能在熔体熔断后立即显示动作，从而识别故障相。

所有熔断器都应拆装方便，并且有标志，投标方应提供附加熔体。

（4）母排

母排材质应是纯紫铜，母排接头应镀锡处理，母排上应有相序识别的标志。

（5）电流表和电压表

柜体上电流表和电压表应为电磁式仪表，具体型号和量程根据电机的技术参数选取，嵌入式安装。

（6）转换开关和控制开关

用于各种电气仪表和程序选择的转换开关，应为防弧旋转定位式,触头盒应有防护罩。

（7）按钮及信号灯

按钮结构型式为揿压式，信号灯外壳所采用材料应保证在灯泡长期工作时不会软化损坏。

（8）二次接线

所有设备内部的二次连接导线，采用600V铜芯,PVC绝缘线,线径不小于1.5mm2电线。

所有二次接线均应排列整齐，牢固连接，导线编号齐全。

#### 3.6电源柜

**★电源柜尺寸可根据站房实际空间进行调整，不得小于招标清单给定尺寸，且同一面墙盘柜尺寸需一致。**

柜壳采用仿威图设计，内部应设置总隔离开关、分机组断路器、智能电表、浪涌保护器、铜零排、接地排、检修开关，主电气元件连接用铜排连接，电气元件采用知名品牌。

智能电表采用互感式，满足如下要求：

LED或晶体数码管显示，电流测量不低于精度等级：0.5级。

显示内容：三相电压、三相电流、三相功率、有功电能、无功电能、功率因数等。

远传接口：标准MODBUS协议接口，支持MODBUS RTU协议。

#### 3.7电动调节阀

**电动调节阀应选取知名品牌，执行器与阀体必须为同一品牌。**

电动阀要求质保期不少于2年。

（1）对阀体的要求：

调节阀阀体结构为直行程的单座阀体，压力等级PN16，其流通能力（Kvs值）及口径必须满足工艺流量的要求。

性能参数：

流量特性为等百分比特性，法兰连接

DN15-DN50控制比＞50：1

DN65-DN250控制比≥100：1；

泄漏率≤Kvs 值的 0.05％

最大关闭压差≥1.6bar

最高介质温度 130℃

材质要求：

阀体：铸铁或球墨铸铁

阀杆：不锈钢

（2）对驱动器的要求：

工作电压 AC/DC24V。

控制信号DC 0…10 V/4… 20 mA；

线性或等比例流量特性的选择；

阀位反馈；

行程较验；

LED 状况显示；

通过端子强制控制；

有手动调节和位置指示功能。

★支持RS485通讯，可采集两路PT1000温度信号，两路4-20mA压力信号；

#### 3.8压力传感器

选用知名品牌，且需经建设单位认可。

其技术要求如下：

电源：24V AC/DC

测量单元：单晶硅

测量范围：0～1.6MPa 及 0～2.5MPa，可选

★精度等级：±0.075% 级

输出信号：4～20mA 或 0～10V，DC

稳定性：±0.1％URL/年

响应时间：小于 2ms

介质温度：0～150℃

环境湿度：0～95% R.F

环境温度：0℃～50℃

存储温度：-20℃～+85℃

防护等级：IP65

★带LCD显示功能，支持HART协议。

#### 3.9温度传感器

选用知名品牌，且需经建设单位认可。

其技术要求如下：

传感元件： Pt1000 或 Ni1000

精度等级：A 级

传感器连接：两线制/三线制

保护管耐压：1.6MPa

测温范围：0～150℃

测量精度：±0.1％FS

输出信号；电阻信号

防护等级：IP65

符合标准：DIN IEC 751

根据管径选择合适的长度、卡座及附件。

#### 3.10液位变送器

选用知名品牌，且需经建设单位认可。

#### 3.11电动球阀

阀门采用全焊接法兰球阀，球体采用 304 材质。

供电电压：AC220V

选用建设单位认可的品牌。

#### 3.12就地显示仪表

1. 径向式压力表

选用国产知名品牌，且需经建设单位认可。

测量范围:0～1.6MPa

公称直径：φ100

精度等级：1.6 级

附件：应带内螺纹针形阀和环形冷却管

1. 双金属温度计

选用国产知名品牌，且需经建设单位认可。

测量范围：0-100℃

公称直径：φ100

精度等级：1.5 级

#### 3.13视频监控

1）视频监控设备安装在站房室内，配置球机摄像机或枪机摄像机、成套监控箱等。具体热力站视频监控摄像头数量及类型根据实际情况确定。

2）监控摄像头选择球机摄像头进行水平360度，上下90度旋转，并能够支持对细节进行光学放大。或者安装全景摄像头可实现无盲区360度视频监控，并支持数字旋转放大。

3）全天候录像：实现全天候24小时不间断录像，录像回放清晰度达到DCIF，录像时间30天，录像资料自动根据时间循环覆盖，一些重要资料可以通过移动硬盘，光盘等方式作出备份。

4）摄像头安装避开强背景光源，避免产生眩光，影响监控视频画面效果。

5）监控软件系统放调度中心机房。

6）通过监控系统可以实时监控各热力站的运行状态，及时发现各热力站的运行故障及追溯热力站事故的发生过程。任何进出站点的人员以及运行设备都可真实的记录下来。通过监控系统可以实时监控各热力站的运行状态，及时发现各热力站的运行故障及追溯热力站事故的发生过程。

#### 3.14管段式超声波热量表（不接受插入式现场安装）

超声波热量表应符合国家规范：GB/T 32224-2020超声波热量表的要求。

可以水平、垂直安装，具有较强的流体适应性，流场敏感度最高可达到U0D0，需提供具有CNAS、CMA资质认证第三方检测机构或省级以上的计量监督院出具的检测报告原件或原件扫描件。

测量温度范围：4℃-130℃，温差范围2℃-70℃。

压力等级：PN16（PN25），常用流量下的压损不大于15kPa。

准确度等级：2级或优于2级，且温差在2℃以下时也应可计量。

测量量程范围（即最小流量与额定流量之比）不低于1:250（以实际提供样品或公开的宣传资料为准）。

工作电源及要求：为降低电池消耗，仪表需支持双供电技术，内置锂电池供电，电池电压为3.6V，方便更换。具有欠电压提示功能，当外供电掉电时，超声波热量表程序自动切换到内置锂电池供电，尽可能延迟产品使用寿命。

流道内核心部件，须采用特种耐高温、耐腐蚀材料，且通过2400H+300H耐久性试验及4000次冷热冲击试验验证。

可靠性：超声波热量表需通过欧盟MID认证（需出具MID认证证书原件或原件扫描件），且需7年通过国家强制性抽检（需出具国家质检总局检测报告原件或原件扫描件）。

超声波热量表必须具有抗外界磁场干扰的功能。当受到不大于100Ka/m的磁场干扰时，不应影响其计量特性。

通讯协议：MODBUS或CJ188协议。

工作压力：1.6Mpa/2.5Mpa（根据实际工况设计选取）。

防护等级：IP68，且有无胶防尘防水设计理念，有利于后期维保。

★表体材质：304不锈钢

★测量结构：四声道

温度传感器采用Pt1000铂热电阻形式，要求使用不低于或相当于JUMO品牌的产品。

热量积算仪：热量积算仪带显示屏可以显示及储存测量数据，包括累积热量、热功率、瞬时流量、累积流量、供/回水温度及供回水温差、累积工作时间以及累计故障时间等。流量的显示单位为m3，温度的显示单位为℃，热量的显示单位应为GJ或kWh及其十进制倍数。

超声波热量表具有故障自诊断功能，使用过程中超声波热量表的故障信息（安装错误、传感器故障、电源故障等）能远程报警。

读数及远传方式：光学读取数据，要求超声波热量表具有光学读数口，并提供M-BUS/标准MODBUS协议/NB-IoT/loRa（四选一）远传通讯接口。

数据储存：应储存热量、累计流量及相对应的时间,可连续储存36个月的历史记录。

断电存储功能：可保存断电前所记录的热量、累计流量及所对应的时间，电源恢复后自动恢复计量功能。

封印：超声波热量表应有可靠封印，在不破坏封印的情况下，不能拆卸超声波热量表及相关部件。

#### 3.15超声波水表

安装范围热力站软化水/补水流量。

表体材质：不锈钢

公称压力：PN16/PN25；

工作介质：水、非腐蚀性流体；

连接方式：法兰式或螺纹连接

精度：二级以上；

流量传感器：采用超声测流技术

防护等级：不低于IP68

通讯接口：MBUS/标准MODBUS协议

量程比：不低于1:250

供电方式：双供电（锂电池+外供电）

## （四）其他要求

1.一次网架空管及换热站内一次侧保温采用20mm硅酸铝棉毡+30mmB1级橡塑保温管+厚度为0.4mm 白色彩钢板，二次网架空管及换热站内二次侧保温采用厚度为0.3mm 白色彩钢板+30mmB1级橡塑保温管。动力电缆采用铜电缆，桥架采用镀锌材质，桥架宽度≤100mm的厚度1mm，大于100小于150的厚1.2mm，大于150小于400的1.5mm。

2.供货方应提供安装指导、现场调试、相应技术资料、2年质量保证、售后服务、培训等方面的工作。

3.投标方应提供所有设备的产品名称、型号及规格、生产厂家、产地、单项报价、数量及总价。

4.投标方应负责将所供设备运送至需方工地指定地点。

5.货物运输到施工现场，并负责卸车，报价中应包含卸车费。并说明随机取样抽检送具有相应检测资质的单位进行检验，并出具检测报告，其费用由供货商支付。

## （五）验收

1..设备抵达约定地点后，采购单位依据招标文件技术参数要求及投标文件技术参数响应对货物进行开箱验收并出具验收报告。如货物与技术参数不符，中标人应更换设备直至符合要求，由此导致采购单位工期延误的，追究中标人相应法律责任及赔偿责任。

2.验收依据：国家及内蒙古自治区相关法律法规、标准、规范及招标文件技术参数要求。

## （六）培训

1.培训要求

（1）供应商应提交培训计划，培训内容，详细的课程安排及时间表。

（2）供应商中标后须提供现场培训。

（3）供应商培训方式须按基本原理、安装操作、运行管理三个方面组织实施。

（4）供应商应确保受训人员对系统基本原理、技术特性、操作规范、运行规程、管理维护等方面获得全面了解和掌握，使其能够胜任系统的全部运行、操作、故障分析处理、设备维修和保养等工作。

2.培训方式

（1）现场培训

提供免费现场培训，人数不限。通过在使用现场集中讲解与操作，确保受训人员对系统基本原理、技术特性、操作规范、运行规程、管理维护等方面获得全面了解和掌握，使其能够胜任系统的全部运行、操作、故障分析处理、设备维修和保养等工作。

（2）集中培训

应预先制定周密的培训计划，列出详细课程安排及拟投入的教师资质，配备足量的合格教师与教材讲义，培训形式与培训质量应获得采购人认可。