

科左后旗智慧供热自控平台建设项目

技术要求

一、总则

1、本技术规范书适用于科左后旗智慧供热自控平台建设项目。它提出了该设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面技术要求。

2、本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术要求作出详细规定，也未充分引述有关标准及规范的条文。投标方应保证提供符合本技术规范书和相关的现行有效的国际、国内工业标准的优质产品。

3、如乙方没有对本技术规范书提出书面异议，甲方则可认为乙方提供的产品完全满足本技术规范书的要求。

4、如甲方有除本技术规范书以外的其它要求，应以书面形式提出，经甲、乙双方讨论、确认后，载于本技术规范书。

5、本技术规范书所引用的标准若与投标方所执行的标准发生矛盾时，按较严格的标准执行。

6、本技术规范书经甲、乙协商，最终签字确认的《技术协议书》将被作为订货合同的一个技术附件，并与该合同具有同等的法律效力。

7、乙方对智能平台成套系统设备（含PLC系统）负有全责，即包括分包（或采购）的产品，分包（或采购）的产品制造商将事先得到招标方的认可。

8、在合同签定后，甲方有权因规范、标准、规程发生变化而提出一些补充要求。

二、工程概况

1、概述

本工程基于吉源热电现有49座换热站69套系统、远程控制系统平台、345万m²供热面积基础上新建一套智慧控制平台（具备政府部门实施监视功能）、换热站自动化控制改造、安装二次网平衡阀试点。

2、系统概况和相关设备

现有站内PLC使用情况统计见附表1，逻辑统一编程（PLC程序、逻辑不设密码），本次PLC改造必须满足智慧平台的要求。

附表1

序号	换热站名	PLC 型号	触摸屏型号	备注	热量表口径
1	中心首站	CPU 224XP CN	无牌	更换	DN300*3
2	团结北低	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN300
3	团结北高	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN150
4	自来水	CPU 224XP CN	无牌	更换	
5	清华里	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN150
6	华典低	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN250
7	华典高	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN100
8	道和	SIMATIC S7-200SMART T SR20	TPC1061Ti MCGS	更换	DN300
9	北苑国际低	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN150
10	北苑国际高	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
11	紫郡城	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN300
12	家和	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN300
13	党校	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN250

14	团结南低	CPU 224XP CN	无牌	更换	DN250
15	团结南高	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN100
16	金鑫	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN250
17	华丽东	SIMATIC S7-200SMART SR20	TPC1061Ti MCGS	更换	
18	华丽西	SIMATIC S7-200SMART SR20	TPC1061Ti MCGS	更换	
19	二中首站	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
20	林业	CPU 224XP CN	无牌	更换	
21	南苑低	CPU 224XP CN	无牌	更换	DN250
22	南苑高	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN100
23	2013	CPU 224XP CN	无牌	更换	DN250
24	博王御花园低	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN200
25	博王御花园高	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN150
26	博王酒店	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
27	老骨科	CPU 224XP CN	无牌	更换	
28	富源 5 号	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN250
29	进修	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	
30	一中	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
31	育才	SIMATIC S7-200SMART SR20	TPC1061Ti MCGS	更换	
32	金地	SIMATIC S7-200SMART SR20	TPC1061Ti MCGS	更换	
33	新骨科 1	CPU 224XP CN	无牌	更换	DN100
34	新骨科 2	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN125
35	盛景名苑 1	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN200

36	盛景名苑 2	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN200
37	恒益悦城	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN200
38	逸品蓝山 1	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN200
39	逸品蓝山 2	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
40	天顺人和	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN80
41	信用联社	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART700 IE V3	扩容改造	DN100
42	宝典 a 高	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART700 IE V3	扩容改造	DN125
43	宝典 a 低	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART700 IE V3	扩容改造	DN150
44	唐素阁	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
45	华府低	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	
46	华府高	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	
47	理想悦府	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART700 IE V3	扩容改造	
48	吉祥人家	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART700 IE V3	扩容改造	DN150
49	富源豪庭低	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	
50	富源豪庭高	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN150
51	旗医院	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
52	小食品	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	DN40
53	气象局	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
54	城市之光低	SIMATIC S7-200SMART SR30	TPC1031Ni MCGS	扩容改造	
55	城市之光高	SIMATIC S7-200SMART SR30	TPC1031Ni MCGS	扩容改造	
56	宝典 b 低	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART700 IE V3	扩容改造	
57	宝典 b 中	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART700 IE V3	扩容改造	

58	宝典 b 高	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART700 IE V3	扩容改造	
59	昊龙低	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART700 IE V3	扩容改造	
60	昊龙高	SIMATIC S7-200SMART SR40	SMART700 IE V3	扩容改造	
61	紫郡花园低	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
62	紫郡花园高	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
63	运管站	CPU 224XP CN	TPC7032Kx MCGS	更换	DN50
64	看守所	SIMATIC S7-200SMART SR40	TPC1570Ni MCGS	扩容改造	
65	城投站	SIMATIC S7-200SMART SR30	SMART1000 IE V3	扩容改造	
66	华丽城站	UN SMAR CPU SR20	TPC7012Ew	更换	
67	华丽西高直连	SIMATIC S7-200SMART SR30	TPC1061Ti MCGS	扩容改造	
68	团结东高直连	SIMATIC S7-200SMART SR30	TPC1061Ti MCGS	扩容改造	
69	团结北高直连	无	无	安装 PLC	

三、智能平台性能要求

本次招标新建智慧平台整体满足等保测评规范要求。

1、先进性：软件系统应采用最先进的、成熟的分布式微服务应用架构模式，支持将复杂的业务拆分业务单元，去中心化，降低耦合，满足客户不同功能业务场景需求独立化打包部署。

2、可靠性：为保证软件技术和业务灵活匹配应用，应支持前后端分离技术，权限隔离，数据隔离；重要设备、数据设有冗余备份，并采用先进的容错技术和故障处理技术。实时数据、消息数据、历史数据采用不同处理技术和数据库技术，保证系统支持亿万级大数据处理分析能力。

3、安全性：为确保调度中心的安全、可靠、稳定运行，避免潜

在的网络安全风险，应支持系统平台服务异常监控并可通过微信、钉钉等进行异常信息推送，同时守护程序具备可及时启动网关注册中心等服务功能。

4、资源整合性：为打通从数据接入到数据分析与挖掘整个数据应用全链路，可满足企业经营中各类复杂的分析需求，可具备批量组件特效任意组合即可制作酷炫灵动的大屏驾驶舱，帮助企业实现高效数字化转型。

5、可扩展性：满足不同类型热企应用，系统应支持大体量扩展，可支持企业级，集团级灵活架构应用，支持跨区域运营模式。支持多地区天气采集数据业务应用。

6、灵活性：集数据监控、调控、户端目标数据于一操作页面业务集成化，操作简约化，实时、历史、统计数据列及分页内容均可灵活配置，提高用户快捷高效化监控。系统支持SaaS、本地化等多形式部署。

7、开放性：应可提供标准数据接口、网络接口，实现一网、二网、室温等生产经营数据与不同系统、应用软件和控制中心间的数据交互功能。采集数据必须做到前后端分离，通过标准接口访问后端数据。以利于后期在多控制中心整合时不用再重复建设后端服务。

8、兼容性：

8.1、宽带网络、GPRS无线网络、局域网、VPN网络等多种网络模式。兼容大数据、人工智能、建模仿真等技术的功能，拥有统筹分析供热生产的运行数据功能，除拥有常用的监控下发基础功能外，还应支持地理信息、气象预报、负荷预测、一网平衡、二网平衡、室温分析、客服收费、工单话务、视频监控等所有与供热相关业务的对接接口功能，对应接口可按照用户需求自行选择，具备融合其他单位的收

费、客服、室温采集器系统的能力，满足用户的个性化用热需求。

8.2、可升级性：平台软件需具备可自行扩展功能，至少支持200套供热系统同时运行的扩展能力。

四、平台功能要求

1、综合驾舱

具备综合驾舱功能，可大屏展示，含有多套组件的大屏模板，支持拖拽式设计大屏布局，满足不同分辨率大屏展示。支持多个组件成组拖拽、复制粘贴、一键对齐和组件层级调整，每个组件支持绑定数据、配置区块标题、背景、样式及组件特性等。内置丰富组件库，包括布局组件、常用组件、静态组件、时间类组件、高级组件、图表类组件等，并且提供组件二次开发规范，开发新的组件。支持多种数据源连接，包括静态、SQL、API、Websocket等。

2、智能调度

2.1、天气信息总览

具备显示城市的天气信息的功能，包括当前天气信息，24小时的预测天气和近15天的预测天气，有预测和实际气温的对比曲线，有24小时预测气温和实际气温偏差统计。具备多城市天气数据采集，根据热网所在不同地区配置多地区天气采集，且与热需预测、智能调控进行多地区天气数据关联。进行相应气候补偿。

2.2、天气历史查询

具备查询和导出室外天气历史信息的功能，能够同时显示天气报表和温度曲线。数据粒度除了小时外，还可按日均值进行查询。能够编辑历史数据，对缺失的天气数据可进行手动录入或模版表格导入。查询方式除了可选择开始和结束时间，还可直接按今天、昨天、近三天、近七天、这个月、上个月、近一个月、近三个月、本采暖季等快

捷查询。

2.3、负荷预测

具备热力站及热源负荷预测功能，对未来6小时、12小时、24小时、3天的耗热量和供热温度等参数进行预测，负荷预测需要跟电厂对接。

2.4、热源经验曲线

具备对已有运行曲线，将原运行曲线进行录入系统形成的经验曲线；如无经验曲线也可根据系统负荷预测自动形成曲线。支持配置查看并显示热量、回水温度、设计室温、供水温度、回水温度、供回温度差；曲线可进行人工修正，反复运行及修正达到理想经验曲线。并支持表格导入导出。

2.5、调度指令

具备对预测的天气数据进行未来一或两天用热量的计算，结合历史数据及运行曲线对站内或热源内设备或人员即时下发控制数据，保证系统按需而供。

2.6、供需匹配分析

具备针对计划用热量和实际需供热量进行统计和比对分析，对运行曲线的修正提供数据支持，以达到优化控制，节能降耗的目的。具备统计分析七日预测外温、实际外温、平均室温、计划热量、预测热量的关系，可直接修正经验曲线。以达到优化控制、节能降耗的目的。

3、智能控制

3.1、方案策略

具备将机组进行编组定制不同方案，执行不同的方案策略，方案分普通方案和定时方案，普通方案通过人为手动执行，定时方案可根据普通时间自动执行。具备支持不同查询条件查看并导出不同执行记

录。使得在供热初期定制方案，在不同供热阶段快速、准确切换自动控制模式，实现全采暖季安全、自动控制。换热站自控系统为全自动无人值守型。现场控制系统应具备能独立工作，可以实现参数采集、处理、连锁保护等功能。

3.2、一网平衡控制

具备结合大数据、人工智能、智能控制的一套自反馈自寻优算法，以全网面积加权二网供回水平均温度为最终目标值，实现将热源负荷平均分配到各热力站各机组，具有调平相关参数设置、一键调平、重新计算的功能，通过颜色可以清晰区分并展示平衡结果、安全监测、均温偏差排行、开度分布、平衡趋势，从而实现一网平衡。支持图形和表格形式切换。具备支持查看平衡快照。对调平开始前、结束前自动存储快照，也可手动保存当前数据快照。具备支持查看平衡回放。对一网平衡调平过程进行记录，并可分段快放回放展示。

3.3、AI智能控制

具备根据智能硬件物联网IOT设备采集的阀门开度、管网回温等时序数据，结合天气数据、供热面积、供热方式等数据使用人工智能算法进行的模型训练。通过大数据和人工智能技术能力，模型滚动更新与调优能力都将提供最优的调控策略。具备依据配置对AI智能调控的参数进行调试，异常值会变红。具备对AI智能调控进行专家修正，用于外温突降情况修正。具备支持查看收发记录、AI效果分析。

3.4、支持节能调控

3.4.1、分时控制

具备分时控制功能，实现批量控制和定时控制。可批量选择机组，选择不同指令批量下发，也可批量定时控制，以机组为单位设定下发时间，定时下发不同指令。下发的时段和指令内容都可灵活配置，可

建立快捷组，将机组分组，方便批量选择机组，也可根据高级筛选按管理单位、面积、建筑类型、供热类型、建筑用途等批量选择机组。

3.4.2、时间段偏移（可批量）

针对不同的建筑类型，若公建（学校、商铺等）可在晚上低温运行，一方面实现节能，另一方面缓解热源不足造成的末端供温无法达标情况；同时为保证管网稳定运行，可分批设置偏移，不同的建筑类型设置不同的偏移时间。

3.5、应急控制

具备应急控制功能，提前设置应急预案，应急预案可设置不少于三种。设置各机组阀门应急开度，当事故发生时批量下发阀门开度值，当事故解决可恢复应急前的阀门开度，可对每个站设置是否参与应急控制，并实现本地自动运行。

4、运行监控

4.1、站点实时数据

具备实时显示各个热力站运行数据的功能，数据刷新频率可设定，支持数据监测多标签页，页内数据列都可灵活配置，同时支持任意数据根据客户需要进行下发控制的配置和下发权限配置。实时数据展现形式应为散点图、柱状图、表格相结合方式，支持将图形隐藏只显示表格操作，且图表数据点位内容均可于用户侧进行灵活配置无须代码开发。实时页面数据可按组织架构、建筑类型、供热类型、建筑用途等不同维度进行查询。实时数据页面应可将机组对关注的室温数据进行关联。

4.2、站点工艺仿真

具备以运行模拟图的方式显示各热力站工艺参数的功能，在图中依照系统实际情况，在相应位置显示各测点的参数和各设备的运行状

态。支持设备图元上传，整体工艺图复制。点击工艺设备会弹窗操控窗口，无权限不可操控，能配置操控权限。

5、运行管理

5.1、日志管理

具备记录平台所有调控、配置、登录等信息的功能，可按时间范围查询，查询方式除了可选择开始和结束时间，还可直接按今天、昨天、近三天、近七天、这个月、上个月、近一个月、近三个月、本采暖季等快捷查询。调控记录需包括站名、下发点位、下发值、调控时间、调控人等信息；配置记录需包括菜单名、操作类型、操作内容、操作时间、操作人等信息；登录记录需包括登录IP、登录浏览器、登录时间、登录账号等信息。

5.2、报警管理

具备查看实时报警和历史报警的功能，对设备状态和数据进行限值监测，超限时会报警提示。系统平台需具备统一管理通讯、站、热源、自控、二网设备、室温是否启动报警、报警弹窗、报警音效等维护功能，且报警弹出信息、报警实时数据、历史数据应根据以上内容进行分类、分级别推送给用户，方便用户及时重点查看处理故障报警。报警配置应支持报警级别、报警弹窗、报警颜色、报警音效、报警变量、报警阈值等内容灵活设置，并且不同级别的报警可推送给不同角色。每条报警后都具备追溯功能，可查询报警发生前此变量的一段曲线。

5.3、巡站管理

具备对巡站员和巡站记录进行统计的功能，记录巡站员进入和离开的时间。支持按组织架构、时间段、巡站员进行查询。支持建立巡站员、关联巡站员、设置巡站时段。自动按月生成巡站报表，通过背

景颜色区分打卡和未打卡情况，支持导出excel文件。

6、运行分析

6.1、数据排行

具备实时数据排行的功能，排行数据点位能灵活增加和删除，可设置排行数量5个、10个、20个，按热网、管理单位、面积、建筑类型、供热类型进行筛选，能查询排行数据三天的趋势曲线。

6.2、工况排序

具备实时数据和历史数据排序的功能，可自定义排序的点位，并使用柱图进行直观展示，能升序或降序切换，按热网、管理单位、面积、建筑类型、供热类型进行筛选。

6.3、热源历史报表

具备热源历史报表查询的功能，所有需要查询的变量均可配置，查询方式除了可选择开始和结束时间，还可直接按今天、昨天、近三天、近七天、这个月、上个月、近一个月、近三个月、本采暖季等快捷查询。时间粒度可按分钟、小时、日数据查询，并可导出EXCEL报表。具备通过深度对比算法与双端交叉对比算法实现前端长列表秒级渲染。支持百万级数据一次性文件导出。

6.4、热源历史趋势

具备热源历史曲线查询的功能，所有需要查询的变量均可配置，查询方式除了可选择开始和结束时间，还可直接按今天、昨天、近三天、近七天、这个月、上个月、近一个月、近三个月、本采暖季等快捷查询。能对数据点位进行分组配置，按曲线组查询多条曲线，实现三组不同单位变量的曲线一个页面显示。

6.5、站点历史报表

具备热力站历史报表查询的功能，所有需要查询的变量均可配

置，查询方式除了可选择开始和结束时间，还可直接按今天、昨天、近三天、近七天、这个月、上个月、近一个月、近三个月、本采暖季等快捷查询。时间粒度可按分钟、小时、日数据查询，并支持百万级数据一次性文件导出。

6.6、站点历史趋势

具备热力站历史曲线查询的功能，所有需要查询的变量均可配置，查询方式除了可选择开始和结束时间，还可直接按今天、昨天、近三天、近七天、这个月、上个月、近一个月、近三个月、本采暖季等快捷查询。可单机组查询，可多机组对比，对数据点位进行分组配置，按曲线组查询多条曲线，实现三组不同单位变量的曲线一个页面显示。

6.7、失水监测

具备支持时间段内分析数据查询。并可设置上限，超过上限进行等级报警。为减少供热系统水力失调问题，可分析出失水原因，曲线分析补水次数等数据。

7、能耗分析

7.1、能耗报表

具备能耗报表查询的功能，包括水、电、热三类数据的报表统计，日报、周报、月报、年报四种报表类型，页面展示为环形图、柱状图、表格相结合方式。通过组织层级统计查询，同时报表具备导入、导出功能，可对能耗数据进行录入或针对缺失数据进行补充。

7.2、能耗分析

具备对水、电、热能耗报表进行统计分析的功能，以结果导向定制运行策略。可按时间维度和层级结构对能耗进行分析，分析当期用量、历史7天趋势、同期对比、排行对比等。具备日报、周报、月报、

年报四种数据周期分析对比类型。

7.3、外温耗热量分析

具备显示数据为当天的实时温度，以及实时温度和持续时长、耗热量、负荷比的对应关系，可通过设置开始时间及结束时间来完成该时间区间的对应分析数据的展现，支持导出。

8、地理信息

8.1、热网管线地图

具备在地图上绘制管网管线分布的功能，不同层级部门、分公司、集团管网数据权限隔离显示。可缩放显示，可2D和3D模式切换，可绘制管线、热源、站点、管井等内容，悬停显示静态和动态信息。具备定位功能，可按管线、热源、站点、管井、地理位置等进行定位。具备测距离、测面积、锚定视点等工具。通过空间算法动态计算，准确算出点位是否在可视区范围内，从而实现地图的可视区资源加载。应支持客户现场在线离线环境功能均可应用。

8.2、热网区块地图

具备对辖区内的站点或机组进行分块分区管理的功能，可缩放显示，可2D和3D模式切换，悬停可显示信息。主题内容灵活可配，主题图例包括数值区间和对应颜色，关联不同的主题区块进行变色显示。

9、室温监测

9.1、室温实时数据

具备以图形和数据表形式实时显示室内温度等相关数据的功能。应按组织架构进行筛选，以饼状图或环状图展示室温区间、通讯状态、设备状态，以散点图展示室温设备的分布情况，能设置关注用户和配置室温区间。

9.2、室温历史趋势

具备查询室温历史曲线的功能。能查询单台室温和多台室温的整点数据或者数传数据的历史曲线，曲线数据应包括室内温度、室外温度、整网平均室内温度等。

9.3、室温历史报表

具备室温历史报表查询功能，可查询过去一段时间内的室温详细数据，可按站查询多台室温，也可查询单台室温，并可导出EXCEL报表。可查询整点历史数据、也可查询数传历史数据，可切换查询。除了可选择开始和结束时间，还可直接按今天、昨天、近三天、近七天、这个月、上个月、近一个月、近三个月等快捷查询。

9.4、室温异常记录

具备异常室温统计报表的功能。通过选择可单独显示已恢复和未恢复异常的设备，能设置异常是否投用，异常判定条件，异常级别，异常提示方式，异常推送邮箱，异常推送时间等。异常类型应包括离线、长期离线、温度突升、温度突降、温度超低、温度超高等。

9.5、室温异常分析

具备异常室温分析的功能。以饼状图或环状图展示异常类别数量、异常级别数量，以折线图展示近七日的异常数量，以柱状图展示异常数量排行和优质率排行。

9.6、临时测温

具备临时监测用户室温，绑定临时室温设备并设置监测时间以及定时提醒推送，会自动形成室温历史曲线和报表的功能。

10、全网平衡

根据热源供给状态，室温气象条件下各热力站的热负荷，自动计算各热力站的二次供水温度控制值，以节能建筑蓄热特性进行热源负荷“削峰填谷”，实现源网匹配，保障热源不足情况下管网水力平衡。

11、二网平衡

11.1、调平调控

具备直观展示调控设备信息和平衡情况，可实现水平调平和垂直调平，以图形和列表形式展示，可实现设备自动检测和一键自动平衡调控。可设置调平方式、动作间隔、动作幅度、偏差范围，也可设置某台设备可不参与调平。图形展示以饼图或环图展现设备状态、平衡状态，并可以记录调平过程中最低温和最高温设备的调平变化趋势。通过颜色可以清晰区分异常设备和设备在平衡区间、高温区间、低温区间。

11.2、分时调控

具备对平衡阀进行分时配置、分时监测、分时分析的功能。可对分时设备进行配置，可配置日周模式、假期模式、最多能设置5个分时方案。可将分时方案下发到执行器，并记录下发和方案执行情况。展示今日分时方案，某台设备昨日分时图，和实时分时设备数据表。每日分时图会记录24个小时每小时的目标开度、实际开度、回水温度、室内温度、室外温度，可直接对这台设备进行分时方案配置修改和下发。

11.3、二网快照

具备根据自动快照投用开关，以快照的方式进行记录。并可每次自动记录调平开始和结束的数据情况。展开详情后可手动将某个快照记录的结果中的阀门开度进行快速恢复及导出。

11.4、平衡报告

具备调平结束后自动生成报告的功能。记录调平前后的温度、开度、偏差、平衡率等数据；展开详情，可记录所有设备调平前后回水温度或者关联室温的折线图。折线和表格都支持导出操作。

11.5、设备检测报告

具备自动进行设备检测后会自动生成检测报告的功能。根据设置的设备检测参数进行自检。检测的报告包括数传未达成、离线、开度未执行、回温偏差大等问题，对各问题设备数量进行统计，并展示设备地址和编号的详细信息。

11.6、二网历史趋势

具备二网调平趋势查询功能。可查询二网平衡设备的历史曲线，方便对回水温度、室温、当前开度、目标开度、信号、电量、平衡率的趋势比对和分析。通过时间段查询历史曲线，可对单个设备或多个设备查询历史曲线。

11.7、二网历史报表

具备二网调平历史报表查询功能，可查询过去一段时间内的二网设备详细数据，可按站查询多台设备的，也可查询单台设备，并可导出EXCEL报表。可查询整点历史数据、也可查询数传历史数据，可切换查询；可查询设备历史，也可查询平衡历史。除了可选择开始和结束时间，还可直接按今天、昨天、近三天、近七天、这个月、上个月、近一个月、近三个月等快捷查询。

11.8、二网异常记录

具备二网异常记录功能。异常记录可按已恢复或未恢复异常筛选显示，可设置异常判定条件，异常是否投用，异常级别，异常推送邮箱。异常类型包括离线、长期离线、温度突升、温度突降、温度超低、温度超高等。

11.9、二网异常分析

具备二网异常分析的功能。以饼状图或环状图展示异常类别数量、异常级别数量，以折线图展示近七日的异常数量，以柱状图展示

异常数量排行和优质率排行。

11.10、数据备份

历史数据备份可通过配置定时自动备份到同台或者其他服务器上。可灵活调整备份时间和随时进行备份操作，可查询定时备份执行情况。

11.11、数据报表

对于供热运行存档的数据可进行查询，可查询当前值及历史数据，历史数据可进行时间段的选择。能够自动定时生成热耗、水耗、电耗的报表，且可根据需求定制报表开发。

11.11、水力分析

实时根据供热管网信息及运行数据进行综合分析并建立图形，实时监控管网水力工况，如有异常情况，故障诊断模块立即给出提示、报警。

12、三维数字管网系统

以建筑信息模型、地理信息模型、物联网等技术为基础的三维数字空间的智慧供热管网地理信息系统，实现一网一图，提高供热效率和服务水平。

13、LED显示屏

户内全彩常规屏模组：

- (1) 点间距：1.25mm
- (2) 像素点密度：640000点/m²
- (3) 刷新频率：≥3840Hz
- (4) 屏体结构：壁挂式

接收卡：

接收卡单卡12个标准接口，单卡带载128*1024像素

拼接控制器：

输入4张板卡输出板卡2张以内每张输出板卡开16个窗口

输入板卡：

8路HDMI接口，单路带载1920×1080

输出板卡：

20网口输出带载1300万像素。

LED显示屏控制主机：

I5\8G内存\1TB\独显2G\19.5英寸液晶

屏幕尺寸：宽2米×长7米（墙体宽3.1米，长9米）

功能：显示智慧系统画面、参数及工业电视监控系统画面。

五、站内改造技术要求

1、项目说明

本项目投标人所报价格为含税全包价，本项目为交钥匙工程，即除非合同中另有规定，投标总报价中均包括由投标人承担的：换热站接入本次改造后的智能热网平台、安装调试（包含试运行）、对采购人操作人员的技术培训、税费、知识产权等一切费用，直到交付招标人使用以及售后服务等所发生的一切费用。报价中应充分考虑各种规费、政策性文件规定和一般风险等的影响，不再单独结算，现有设备不能正常使用的另行协商解决。在合同实施期间，合同价不因市场和国家政策变化因素而变化。

2、项目技术规范和标准

GB4796《电工电子产品环境条件》

GB11920 电站电气部分集中控制装置通用技术条件

GB4720 低压电器电控设备

IEC144 低压开关和控制设备的外壳防护等级

ISO《国际标准组织》

IEC《国际电工委员会》

ANSI488可编程仪器的数字接口

CJJ28—2004《城镇供热管网工程施工及验收规范》

CJJ34—2010《城镇热力网设计规范》

CJJ/T88—2000《城镇供热系统安全运行技术规程》

GB/T17212-1998工业过程测量与控制

GB50303-2002《建筑电气工程施工质量验收规范》

其他国际公认的与上述标准相当或更好的标准也可以接受，但应同时符合现行的国际有关标准和规定，并且投标者应满足中华人民共和国相关的ISO标准和GB、JB标准，并保证根据这些标准进行产品设计、制造、试验、检验等。

3、项目技术规范和标准

3.1、PLC系统控制器

控制器、传感器、执行机构及通讯模块组成热网监控系统的远程终端站（PLC），远程终端站通过与其相连的仪表和执行机构完成对外网热力子站和其它现场设备的数据采集和控制功能。控制器应能与机组电气控制柜及工艺配合实现热力站的全自动控制，能够安全启停机组，达到无人值守。

所有的热力站通过租用的以太网与智能热网平台服务器相连。若某一控制器发生故障，智能热网平台也可保持正常运行，而不会对整个监控网络产生不利的影响。

PLC应能与操作员计算机和维护调试专用设备相连。该设备应为手提个人计算机，它通过运行专用的软件可执行诸如改变设定参数，安装程序，更换时间程序，以及编辑控制参数等功能，该手提计算机

还可用于模拟控制器面板的显示和操作。

本次招标包括的控制器、通讯板卡模块、接口电路及所需软件等，要求热力站硬件、软件平台与热网监控中心相互衔接，最终构成为一个完整的监控系统。

3.2、控制器应具有但不限于以下主要功能：

3.2.1、参数测量显示功能

主要完成管网现场过程的模拟量（如温度、压力、流量、热量等）、状态量（如泵的状态、变频器状态等）、并完成相应的物理量的上下限比较、PID运算、逻辑运算等。

至少完成如下参数的测量和显示，测量结果将传送到监控中心。

现场运行数据：一次、二次网压力、一次、二次网温度、水箱液位等；

流量热量：一次网瞬时热量、累计热量、补水瞬时流量、补水累计流量，二次回水流量；

电参数：电压、电流；

水泵变频器频率、电流反馈，水箱液位，调节阀反馈；

状态：水泵运行状态、变频故障、本地/远程状态、积水状态；

启停：水泵启停、补水阀启停；

调节阀给定反馈；

4、各种设定、给定值；

4.1、控制功能

控制器逻辑控制功能的编程符合IEC61131-3标准，便于设备投入运行后的维护。要求控制精度高，反应速度快，模拟量采集能力和运算能力强。

控制器应能完成如下控制功能（多种控制方式，根据实际需要选

用)：

实现分布式变频系统控制。投标人应详细阐述分布式变频系统控制方案。

具有气候补偿和恒温供水功能，即根据气候的变化自动调节供热量。应用可编程控制器，根据室外温度的变化和当地热负荷曲线，决定二次侧的供水温度，二次侧供水温度的实测值和设定值相比较后，并进行自动调节，控制器输出信号至电动调节阀（或一网泵），调节电动调节阀的开度（或一网泵频率），从而改变一次侧的流量，实现二次侧供水温度的质调节和一次侧流量的量调节。相应设定值可由中央监控系统进行远程设定。

4.2、自动补水

补水泵是由安装在二次侧回水管路上的压力传感器测得的压力信号，与控制器二次回水压力设定值比较后输出一个控制信号控制器，由控制器控制补水泵的开启，从而实现二次网回水自动补给。回水压力设定值可由中央监控系统进行远程设定。

4.3、二次侧循环水泵控制，实现供水压力和回水压力差值控制，保证系统最不利点的供、回水压差，从而保证最不利点正常供暖。压差设定值可由中央监控系统进行远程设定。

4.4、二次侧循环水网防汽化保护。即二次网循环泵停止，一次侧电动调节阀关闭并且停电后电动调节阀关闭。

4.5、开机自检功能：二次侧回水压力设定具有一个超低限保护值，当二次侧压力没有达到此值时，不能启动循环泵而只能开启补水系统补水，待达到设定值后方可启动循环泵。

4.6、顺序启动及泵阀联锁：热力站循环水泵运行后电动调节阀（一次网泵）才自动开启；当正在运行的循环水泵发生故障时，输出

报警信号，循环泵停机，电动调节阀（一次网泵）关闭。

4.7、来电自启满足无人值守功能：板式换热机组在送电后，控制器工作，热力站自检后自动按顺序启动。

4.8、失压保护：二次侧回水压力低于超低限设定值时，自动停止循环泵运行，并关闭电动调节阀（一次网泵），进行补水。自动补水系统投入运行后二次侧回水压力仍继续降低即发声光信号报警（该信号远传调度中心）。

4.9、监测水箱液位，具备报警保护功能。当水箱液位低于超低限值时，补水泵停止。液位低于设定下限值时自动对水箱补水，高于设定上限值时，自动停止补水。达到水箱液位下限自动开启补水阀水箱补水，上下关闭补水阀。

4.10、一次网定流量控制，根据一次网设定流量进行自动调节。

4.11、提供巡检功能，用于各热力站巡检人员的考核。当巡检人员到达热力站后，按下触摸屏上的某一个按钮，控制器则可以记录下巡检人员到达热力站的时间，并存储其到站时间，上报到监控中心。

4.12、自动监控热网参数，调节热负荷及调节二次侧最不利点的正常取暖，保证一定的水力平衡、热力平衡，从而保证热网平衡。

5、通讯功能

控制器应具有通讯功能，支持与一次网热量表的通讯，并能在控制器面板上实时采集、显示热量表内的数据，其中主要包括热量、累计热量，流量和累计流量、供水温度、回水温度等参数。

控制器应具有远传通讯功能，采用开放的通讯协议，带RS232和RS485接口，具有TCP/IP通讯口，能与光纤网络可靠相连，并支持远程监控，可利用计算机通过该接口现场修改控制器内部数据。

6、掉电保护功能

控制器应能不需要电池而无限期保存设定的数据。

7、显示操作功能

乙方尽量利用现有显示屏改造，显示设备参数、工艺流程、就地手动启停设备等功能，对于个别换热站PLC系统整体更换改造，一并考虑显示屏改造。

8、控制调节功能

控制器除能在就地进行自动控制和调节外，还能在监控中心的命令下和允许的范围内，对热力子站和其它现场设备进行控制和调节。

9、组态功能

PLC的站名、站号、物理量转换公式、参数采样频率、限值均可在监控中心和现场进行组态。控制器应使用不依赖于电源的存储器存储组态信息，并将组态信息上传到监控中心。

10、控制器根据检测的信号，控制热力站的运行，水压、温度超限报警，安全启停；应具备人工/自动转换功能。

11、控制器应能以闭环的方式控制调节阀（或一次网泵）来调节一次水的流量，以保证二次网所需的供水温度，当管网负荷过大或供热不足时，PLC应能控制调节阀的开度（或一次网泵的转速），使管网水力平衡，防止争水现象发生。

12、能接受监控中心参数修改更新指令。

13、控制器应能满足监控中心其他的控制、报警、通讯功能。

14、在控制器内应能方便修改压力变送器、温度传感器的量程范围。

15、乙方应提供控制器编程软件，并提供每套机组的运行程序。

改造及更换后的PLC系统还应满足下列要求：

★编程软件必须为中文版以便招标人日后维护；

★可以通过VPN宽带网络实现与监控中心的通讯；

★PLC至少带2个独立的485通讯口分别接热表、补水表，避免因某个仪表短路导致其他仪表通讯失败。

★禁止使用假冒及仿制品。

★接入满足监控需求的数字量输入、输出，模拟量输入、输出信号，模拟量输入信号采用隔离器隔离；开关量通过中间继电器输出。

16、触摸屏（更换的触摸屏）满足下列技术要求

10寸液晶屏

CPU：ARMCPU, 600MHZ。

分辨率为1024X600,

128MDDR2, 128MNANDFlash。

防护等级：IP65（前面板）。

触摸屏：四线电阻式。

接口：RS232/RS485、USB、LAN。

电源：DC24V。

17、水浸传感器

地下、半地下换热站内均需安装水浸传感器，检测换热站内积水。

继电器接点：常开接点

接点容量：DC30V, 1A

整机功耗：<1VA (DC12V时)

引线长度：<150M

绝缘电阻： $\geq 2M\Omega$

探测灵敏度：<50K Ω

工作环境：10~50℃，20%~90%无凝露

工作电压：24/12VDC

18、一网热量表

热量表种类：超声波热量表

电源：双电源供电，带锂电池

通讯：RS485通讯MODBUS协议

精度：2级

表体材质：304不锈钢

常用流量/最小流量： $\geq 50:1$

最大压力损失kPa/qp： ≤ 15

温度传感器：PT1000铂电阻

额定压力：PN16

防护等级：IP67

19、导轨式电表

带液晶数码显示

精度：电压、电流、频率0.2%（0.2级）

功率、功率因数、电度0.5%（0.5级）

485MODBUS通讯

20、防火墙

1U高设备，单电源，8千兆电口、2千兆光口；设备吞吐量500Mbps，最大并发连接数30万，SSLVPN10条，IPSecVPN50条。设备为第二代防火墙，支持基于用户安全策略，支持抗DDoS攻击；支持各类VPN接入；可增加多种功能，包括：入侵防御，防病毒，URL过滤，应用管理，WEB防火墙。访问控制策略支持基于源/目的IP，源/目的端口，源/目的区域，用户（组），应用/服务类型的细化控制方式；支持通过命令行的方式对设备内部的数据流进行分析，可快速定位造成故障的防火墙内部功能模块，便于进行故障排查。

21、调度中心需配UPS电源，型号：6000VA延迟2小时。

22、控制箱

如现有控制箱不满足智能平台要求，厂家可以考虑更换并满足下面技术要求。

22.1、控制箱技术要求应严格按照《低压配电设计规范》（GB50054-95）和《通用用电设备配电设计规范》GB50055—93第二章执行。

22.2、控制盘的表面应平整光滑，凡是钢结构必须在喷漆（喷塑）前进行表面防锈处理。

22.3、控制盘用钢板厚度应满足刚度和寿命要求。

22.4、控制盘中连接电缆用的端子排应留有10%的备用量。

22.5、乙方提供的控制盘应有内部照明。

22.6、所有需要向外引出的设备，乙方应提供端子排，每个端子只应连接一根外部导线；而内部线路与端子排的连线也宜每个端子为一根，最多为二根。

22.7、电气控制主要元件为知名品牌。

22.8、施工应严格按照《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2002）执行。

22.9、就地控制箱必须是（厚度2mm以上）冷轧钢板制造，IP65防护等级，颜色为RAL7032，箱、柜体正面有永久性防触电标识，标识为三角形黄底黑字带红色闪电“当心触电”字样，位置在箱体正下方。

23、室温采集器

23.1、功能：

采用220V零火供电，具有温湿度监测及无线通信的高精度室温采集插座，产品基于NB-IoT网络的低功耗、广覆盖、多连接等技术特点，

可以实现温度点的在线监测同时具备插座的功能。

23.2、技术参数

显示屏：TN反射型段式液晶屏

网络制式：NB-IoT

温度：-10~40.0℃, 分辨率0.1度, 精度±0.3℃

相对湿度：0~99%RH, 分辨率1%RH, 精度±5%RH

存储周期：≥5分钟, 默认30分钟, 最大65535分钟

上传周期：≥5分钟, 默认30分钟, 最大65535分钟

显示内容：温度、湿度、时间、（切换显示）

防护等级：IP20

尺寸参数：99.2*86*11.7mm

储存温度：0~40.0℃, ≤60%RH

23.3、要求产品特点：

测量精准，可以绑定手机进行查看

具有远传功能

储存温度：0~40.0℃, ≤60%RH

23.4、覆盖率：在网面积的3%

23、工程设计

23.1、在设备和系统制造前,乙方应将设备布置图、子系统说明书、功能控制及逻辑控制图提供给买方审核批准,以保证所供系统和设备能符合合同文本的各项规定。

23.2、乙方提交的系统结构图、控制逻辑图、控制接线图和其它详图。

23.3、系统完成现场投运后,乙方还应提供反映在现场投运时作过修改的系统竣工图。

23.4、软件系统重构

重新编写机组的PLC控制程序，对逻辑进行优化，增加自动控制逻辑，将各站程序逻辑统一，以实现平台的统一化管理与设备的精准调控。

24、供货范围

24.1、一般要求

规定了合同设备的供货范围。乙方保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且设备的技术经济性能符合上述性能技术的要求。

乙方应提供详细供货清单，清单中依次说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，如果本合同附件未列出或数量不足，乙方仍需在执行合同时补足。

24.2、供货范围

乙方应确保供货范围完整，应满足招标方对安装、调试、运行和设备性能的要求，并提供保证设备安装、调试、投运相关的技术服务和配合。在技术规范中涉及的供货要求也作为本供货范围的补充，若在安装、调试、运行中发现缺项，乙方应补充供货。

六、站外改造技术要求

选择南苑站作为前期测试站，该站供热面积约11万m²，在该换热站的小区单元安装电池供电型调节阀。

1、平衡调节阀要求

1.1、阀门必须采用碳钢全焊接球阀。

1.2、球芯采用W型开口，流量特性为等百分比特性。

1.3、阀体承压满足2.5MPa，耐温满足200℃。

1.4、阀芯材料采用304不锈钢材质，阀杆材料采用20Cr13不锈钢

材质。

1.5、阀体配置手动开度指针盘并支持手动调节。

1.6、阀门本体配置温度传感器套管。

1.7、阀门空载力矩不超过 $60\text{N}\cdot\text{m}$ 。

1.8、阀杆连接位置采用同一种尺寸。

2、电动执行器

2.1、采用NB-IoT或4G-CAT1物联网通信，含（5）年通讯费用。

2.2、支持2路数字式温度传感器，2路数字式压力传感器。

2.3、防护等级为IP68，满足长期浸水应用。

2.4、供电电源为充电型三元锂电池，容量不小于 10Ah （ 7.2VDC ）。

2.5、外壳采用全铝质壳体，外表面采用静电喷涂工艺。外壳不得有信号灯、显示屏、按键等。

2.6、DN32-DN200阀门只配置一种执行器，额定输出扭矩不小于 $120\text{N}\cdot\text{m}$ 。

2.7、开度反馈采用磁角度芯片传感器，定位精度大于 0.1% 。

2.8、执行器需采用磁开关进行开关机操作。

2.9、具备手动调整功能。

2.10、本体采用螺丝预埋工艺，具备快速拆装功能。

3、相关资质

需提供有效期内的 ISO9001 质量管理体系认证证书、ISO45001 职业健康安全管理体系认证证书、ISO14001 环境管理体系认证证书。

七、设备范围

供货范围细化清单。（投标方填写）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
一	智能平台		套	5			平衡阀调控中心、定位、

						收费、运维等正版授权
1	服务器		套	1		含控制柜（放服务器、交换机等设备）
2	交换机		套	1		24口工业交换机
3	防火墙		台	1		8千兆电口、2千兆光口，支持各类VPN接入；可增加多种功能，包括：入侵防御，防病毒，URL过滤，应用管理，WEB防火墙。
4	UPS		套	1		6000VA延迟2小时
5	操作员站			3		电脑一体机I7、27寸屏
6	液晶拼接屏			1		含解码器
7	视频监控			69		所有站均能投屏，老站故障更换或维护，含新建站。
8	工程师站			1		电脑一体机I7、27寸屏，彩色激光打印机
9	TN反射型段式液晶屏		套	1		
10	操作台					框架2.0厚优质冷轧钢板，前后门2.0厚冷轧钢板，后背板30150国标铝合金型材，柜体内独立标配1块托盘，台面25厚实木颗粒聚氨酯手枕包边。含4个椅子
二	PLC系统					
1	控制器		套	53		扩容改造模块更换及故障维护
2	控制器			16		更换改造
3	触摸屏			17		更换改造包含新上一套系统、含整体调试。
4	重新编写机组的PLC控制程序			53		17套下位机编程及调试，36套更换流量计通讯。
三	仪表					
1	水浸传感器		套	49		

2	热量表/流量计		套	36			DN300口径7台；DN250口径7台；DN200口径5台；DN150口径7台；DN125口径2台；DN100口径5台；DN80口径1台；DN50口径1台；DN40口径1台；
3	电表		套	17			
4	室温采集器		台	122			
5	温度传感器			80			数显HART
6	压力传感器			80			数显HART
7	磁翻板液位			17			长度根据现场水箱实际
四	二网调节阀门						
1	调节阀	DN65	台	122			执行器自备电源，自带无线通讯

24.4、培训与维护

对操作人员进行新系统操作与维护培训，确保其能够熟练运用新系统进行高效管理。