

# 菏泽市城市管理局文件

菏城管字〔2014〕98号

## 菏泽市城市管理局关于公布 城区二级换热站建设及验收规范（试行）的 通知

为规范集中供热二级换热站建设，保障热用户安全可靠用热，《菏泽城区二级换热站系统建设及验收规范（试行）》已经有关单位和专家研究通过，现予以公布。请各有关单位按照《规范》认真抓好现有二级换热站系统的改造完善，新建二级换热站要严格按照《规范》进行建设。

附：菏泽城区二级换热站系统建设及验收规范（试行）

菏泽市城市管理局

2014年5月7日





# 菏泽市城区集中供热 二级换热站系统建设及验收规范 (试行)

2014.04



## 1 总则

- 1.1 为保证热力站系统安全运行,保障供热质量,提高集中供热管理水平,节能降耗,保护环境,特制定本技术标准。
- 1.2 菏泽城区内的热力站的设计和施工除遵守本标准外,须符合国家现行有关标准、规范的规定,本标准中要求高于国家标准的,按照本标准执行。
- 1.3 本标准以节能降耗、集中监测、本地控制为制定原则。
- 1.4 本标准适用范围为热力站的入口至出口所有设备、构筑物等的建设及验收。热力站入口指一次网至热力站供水(汽)门;热力站出口指二次网供、回水总门。

## 2 总体要求

### 2.1 环境要求

- 2.1.1 热力站内必须清洁完整,进、出通道畅通,热力站地面为混凝土地面,地面粉刷绿色油漆,热力站内墙面粉刷内墙涂料;
- 2.1.2 热力站的平面布置须设置换热设备区、电气仪表区,值班室和相应的消防设施,必须安装视频监控摄像头不少于两个(带云台、夜视功能),一个监控工作间内控制柜操作,一个监控站内设备,摄像数据通过热力站小区宽带传回供热公司调度中心;
- 2.1.3 门、窗、墙、屋顶、设备基础按《工业企业噪声控制设计规范》采取隔声措施,建筑物外的噪声小于 50 分贝;
- 2.1.4 热力站内有良好的采光、通风、防潮、防洪、防火消防设施;
- 2.1.5 站内地面有坡度或采取措施保证管道和设备排除的水引向排水系统,站内排水不能直接排入市政排水网时,设集水坑和排水泵;
- 2.1.6 用户热力站系统中站内有必要的起重设备,建筑物净高,除考虑通风、采光等因素之外,还考虑起重设备的需要;
- 2.1.7 热力站内设置足够的设备检修、拆卸空间,换热器侧面离墙不小于 0.8m,容积式换热器罐底距地不小于 0.5m,顶距屋顶不小于 0.7m。并在周围留有宽度不小于 0.7 米的通道;
- 2.1.8 站内各种设备和阀门的布置便于操作和检修,站内各种水管道及设备的高处设有放气阀,低处设放水阀;
- 2.1.9 站内架设的管道不得阻挡通道,不得跨越配电盘;
- 2.1.10 安装孔或门的大小保证站内需检修、更换的最大设备出入,多层站考虑用于垂直搬运的安装孔;
- 2.1.11 必须有使用面积不小于 6 m<sup>2</sup>的单独仪表间;
- 2.1.12 热力站需安装门禁系统,报警信号能够接入热力站现场控制器(PLC);
- 2.1.13 环境条件:热力站室内最高气温 40 ℃,最低气温 5 ℃;最大相对湿度 75%,最小相对湿度 10%;
- 2.1.14 供热面积小于 5 万平米的热力站占地面积须 $\geq 200$  平米;供热面积 10 万平米的热力站的占地面积须 $\geq 400$  平米;供热面积 20 万平米的热力站占地面积须 $\geq 600$  平米。

### 2.2 安全要求

- 2.2.1 热力站应备有必要的消防设备和用具,如消防栓、水龙带、灭火器、砂箱、石棉布和其他消防工具等。以上设备应放在易于取用的位置,并保证随时可用,且不允许将消防工具移作他用;
- 2.2.2 位置较高且超过 2 米,需经常操作的设备处设计操作平台、扶梯和防护栏杆等设施;
- 2.2.3 站内设备间的门向外开,水网站内长度大于 12 米时设两个出口,蒸汽热力站必须设置两个出口;
- 2.2.4 室内井、坑、孔、洞覆以与地面齐平的坚固的盖板,盖板把手不得高于盖板平面;
- 2.2.5 在热力站循环水泵出口管上以及补水泵的出水管上要设置安全阀,在蒸汽热力站的分汽缸上要设置安全阀;
- 2.2.6 换热器、水泵基础高于地面不小于 0.1m,水泵基础距墙不小于 0.7m,两台以上水泵不做联合基础,设备间距不小于 0.7m;
- 2.2.7 设备的转动部分必须装有防护罩或其他防护设备(如栅栏),防护罩必须坚固并牢靠固定,露



出的轴端必须设有护盖；

2.2.8 热力站需经常检查和操作的设备不应设在高处：如必须设在高处时，应设有便于操作且牢固的梯子或平台；

2.2.9 换热站的照明，应该保证足够的亮度。在操作盘、重要表计、主要楼梯、通道、调度室、机房、控制室等地点，必须安装用于紧急情况处理和人员逃生的事故照明，此外，还应备有相当数量的完好便携式照明工具；

2.2.10 电缆在进入控制室、电缆夹层、控制柜、开关柜等处的电缆孔洞，必须用防火材料严密封闭，并在封堵处的电缆两端按规定刷防火涂料；

2.2.11 热力站的主要建筑物、构筑物及其附属设施不得存在渗水、漏水。热力站房屋应无倾斜、变形、裂纹、风化、下榻的现象；

2.2.12 热力站所有电气设备的金属外壳均应有良好的接地装置。使用中不准拆除接地装置或对其进行任何工作；

2.2.13 禁止在热力站存储易燃物品，如汽油、煤油、酒精、稀料、油漆等。运行中所需少量的润滑油和日常需用的油壶、油枪，必须存放在指定地点，专门管理。

### 2.3 热机系统一般要求

2.3.1 热力站热机部分应由管道阀门、换热器、安全阀、循环水泵、补水泵、除污器以及软化水补水装置组成；

2.3.2 根据热介质不同，热力站分为水-水式和汽-水式换热热力站；

2.3.3 设备基础地脚螺栓齐全且连接紧固，水泵基础和链接水泵的管道采取软连接等隔震措施；

2.3.4 新建热力站一次管网与热力站的连接必须采用间接连接的方式；汽水热交换热力站不推荐使用直混式换热器；

2.3.5 高温水网热力站必须采用板式换热机组，供热面积 5 万平方米以上，必须分区、分机组运行；

2.3.6 管道与设备连接时，管道上宜设支吊架，以减少架在设备上的管道载荷，管道阀门符合国家有关制造标准；

2.3.7 循环水泵、补水泵的台数不得少于两台，其中一台为备用；要求循环泵、补水泵均采用变频调速控制；

2.3.8 进出换热器前的管道上均须设置压力表，进换热器前的管道上（一次网供水管和二次网回水管）均要求加设除污器；

2.3.9 高温水网一次网供水须安装除污器，除污器须设有旁通管，除污器及旁通管上设有关断阀门；

2.3.10 热力站必须根据小区形式分高低区供热，一、二次网各区供、回水管道均加装温度、压力变送器；对于靠近热力站的采暖建筑，二次网楼宇单元加装调节装置。

2.3.11 站内管道保温必须完整，管道色环、介质流向、介质名称清晰明确，站内设备标识、铭牌清晰；

2.3.12 汽网热力站一次侧分汽缸压力等级要求不低于 1.6Mpa，设计温度不低于 300℃，且必须具备铭牌及产品合格证，高温水网热力站不得安装集（分）水缸；

2.3.13 汽网热力站分汽缸设置疏水阀，并带旁通管道，设置安全门；

2.3.14 管道焊接必须符合压力管道焊接标准，提供探伤及水压试验报告，阀门及补偿器必须具备齐全合格资料；

2.3.15 热力站热机设备须有明确、详细的设备台帐，具体台帐格式见附录。

### 2.4 控制系统一般要求

2.4.1 热力站控制系统应由可编程控制器、触摸屏、变频器、监测仪表、电动调节阀、现场总线组成，完成数据采集、就地显示、自动控制、参数存储、实时通讯、故障报警等功能。近热源（根据设计，资用压头富裕的热力站）高温水网热力站须加装自力式差压控制器；

2.4.2 热力站内一次网加装流量计量装置，二次网及补水系统均加装流量计量装置；

2.4.3 控制系统应符合本标准确定的各系统的控制策略，工况转换分析和边界条件、控制点设计参数、数值、监控点及连锁环节；

2.4.4 补水系统宜通过变频定压的方式进行控制，并有温度、压力、流量连锁保护、报警和水位连锁保护、报警，以及停泵、换热器故障、站内漏水等；

2.4.5 所有控制系统内通信线缆均采用 0.5 或 1.0 屏蔽线缆，线缆要沿专用桥架敷设；

2.4.6 能实现远程的控制操作，如泵的远程切换、泵的远程启停及远程控制阀门开度等操作；



2.4.7 热力站控制器须配有液晶触摸屏，具备显示和操作功能。

### 2.5 计量仪表一般要求

2.5.1 热力站要具有弹簧管压力表和温度表等就地仪表，就地仪表安装应符合本标准要求；

2.5.2 蒸汽热力站的监测仪表安装应符合本标准要求；

2.5.3 仪表需安装在便于观察处。

### 2.6 电气系统一般要求

2.6.1 热力站宜采用双路互备电源，电源最大允许电流为站内设备运行电流的 1.2 倍；

2.6.2 站内电源应设专用接地网，且接地电阻不得大于  $4\Omega$ ；

2.6.3 配电室门、窗应关闭密合，且必须为由内向外打开；

2.6.4 配电室内应配备数量适当、合格可用的消防器材，放置位置有明显标记；

2.6.5 380V(或 220V)电气电缆必须与仪表、通讯等要求避免电磁干扰的弱电缆隔离敷设；

2.6.6 电气线路宜采用金属穿管或架空的专用电缆桥架敷设，接线处不得裸露电线(电缆)，不得采用明线敷设。

## 3 热机设备性能标准

### 3.1 换热器

#### 3.1.1 水-水板式换热器

3.1.1.1 介质条件：流经换热器的介质为高温热水和采暖水；

3.1.1.2 技术参数：

序号	项目	技术参数
1	介质性质	高温热水/采暖水
2	介质设计温度(一次网侧)	95/50℃(供/回水)具体设计时考虑供热实际运行参数
3	介质设计温度(二次网侧)	根据建筑物设计确定。
4	设计压力(一次网侧)	1.6MPa
5	设计压力(二次网侧)	1.0MPa
6	设备设计温度	150℃
7	设备总压降(一次网侧)	$\leq 30\text{KPa}$
8	设备总压降(二次网侧)	$\leq 50\text{KPa}$

3.1.1.3 板式换热器主要零部件的材料应符合 GB/T16049 中的规定；密封材质：一、二次水侧为三元乙丙橡胶，框架材质：Q235-A，环氧煤沥青漆或环氧富锌漆防腐，压紧板采用整体材料，框架能力板片扩容数为 $\geq 20\%$ ；

3.1.1.4 板式换热器换热面积应为需求的 130%、换热效率 90% 以上，传热系数  $K=3000-6000\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{℃}$ ；

3.1.1.5 板式换热器的板片、压紧板、螺柱、法兰、接管、垫片等所用的材料及焊接材料，必须具备材料质量证明书；

3.1.1.6 板换板片的材质要求不低于不锈钢 304L，板片厚度： $\geq 0.8\text{mm}$ ；

3.1.1.7 板式换热器法兰采用碳素钢、低合金钢锻件及不锈钢锻件；

3.1.1.8 板式换热器用焊接材料应符合 GB/T 983 或 GB/T 5117 的规定；

3.1.1.9 板片最薄处的厚度应不小于板片厚度的 75%；

3.1.1.10 单台板式换热器的板片数，不宜大于 150 片；

3.1.1.11 板式换热器需涂漆的金属表面，应清除油污和影响涂漆质量的杂物，漆膜应均匀，不应有气泡、龟裂和剥落等缺陷，面漆颜色为蓝色；

3.1.1.12 板式换热器的碳素钢零、部件外露表面应采取防锈措施；

3.1.1.13 法兰密封面宜涂油(脂)防护；板式换热器上宜设起吊结构；

3.1.1.14 板式换热器应有打压试验合格证明；

3.1.1.15 每台板式换热器必须有介质进、出口标记；

3.1.1.16 标志：每台板式换热器应有铭牌，其内容包括名称、型号、设计压力及试验压力(MPa)、设计温度(℃)、换热器换热有效面积( $\text{m}^2$ )、质量(kg)、流程组合、产品制造日期、制造厂名及出厂



编号:

### 3.1.2 汽-水管壳式换热器

3.1.2.1 介质条件: 流经换热器的介质为过热蒸汽和采暖水;

3.1.2.2 技术参数:

序号	项目	技术参数
1	介质性质	过热蒸汽/采暖水
2	介质设计温度(一次网侧)	300℃具体设计时考虑供热实际运行参数
3	介质设计温度(二次网侧)	根据建筑物设计确定。
4	设计压力(一次网侧)	1.6MPa
5	设计压力(二次网侧)	1.0MPa
6	设备设计温度	300℃

3.1.2.3 壳体材质: Q235-A;

3.1.2.4 芯管的材质为铜或不锈钢;

3.1.2.5 换热器换热面积应为需求的 130%, 换热效率 90% 以上, 传热系数  $K=3000-6000W/m^2 \cdot ^\circ C$ ;

3.1.2.6 管式换热器的螺柱、法兰、接管、垫片等所用的材料及焊接材料, 必须具备材料质量证明书或其复印件;

3.1.2.7 管式换热器法兰采用碳素钢、低合金钢锻件及不锈钢;

3.1.2.8 管式换热器需涂漆的金属表面, 应清除油污和影响涂漆质量的杂物, 漆膜应均匀, 不应有气泡、龟裂和剥落等缺陷; 环氧煤沥青漆或环氧富锌漆防腐, 面漆颜色为蓝;

3.1.2.9 管式换热器的碳素钢零部件外露表面应采取防锈措施;

3.1.2.10 法兰密封面宜涂油(脂)防护, 管式换热器上宜设起吊结构;

3.1.2.11 板式换热器应有打压试验合格证明;

3.1.2.12 每台管式换热器必须有介质进、出口标记;

3.1.2.13 标志: 每台板式换热器应有铭牌, 其内容包括名称、型号、设计压力及试验压力(MPa)、设计温度(℃)、换热器换热面积( $m^2$ )、质量(kg)、流程组合、产品制造日期、制造厂名及出厂编号。

### 3.2 循环水泵

3.2.1 介质条件: 流经泵内的介质为采暖水;

3.2.2 循环泵总流量为二级网循环水量的 105-110%;

3.2.3 循环泵采用低噪音单级离心泵, 设备噪音昼间须低于 50 分贝;

3.2.4 水泵必须能够满足各种运行工况的需要;

3.2.5 水泵的流量、扬程、效率在工作点下不允许有负偏差;

3.2.6 水泵的最小流量应不超过额定流量的 25%;

3.2.7 在各种允许工况下均应保证水泵不发生汽蚀;

3.2.8 泵出入口应安装压力表及软接头;

3.2.9 水泵的结构强度应考虑地震力的影响; 泵壳体应能承受泵出入口压力之和;

3.2.10 水泵的结构强度应考虑便于检修拆装的要求;

3.2.11 水泵工作温度范围为 0-120℃;

3.2.12 泵的密封垫的材质为氟橡胶。

3.2.13 叶轮材质选用灰铸铁(HT250), 泵体、泵壳选用抗磨性好、强度高的 ZG230-450 制造, 泵轴采用碳钢#45;

3.2.14 水泵应有固定铭牌及转向标志, 铭牌应耐腐蚀, 并安装在泵体明显的位置上, 铭牌的内容应包括: 制造厂家、设备名称、型号、泵的主要参数(流量、扬程、转速、轴功率、汽蚀余量、重量), 泵的出厂编号及日期;

3.2.15 泵的涂漆应符合 JB/T4297 的规定;

3.2.16 循环水泵所配电机并应满足下列要求:

3.2.18.1 应为标准三相异步电机, 并能与变频器配套运行;

3.2.18.2 额定电压为 380V, 电源频率为 50Hz;

3.2.18.3 转矩应能满足水泵在调速范围内的转矩要求;



- 3.2.18.4 电机绕组和绝缘应能随来自变频器的电压和电流；
- 3.2.18.5 应有密封的接线盒，接线端子应连接每个绕组的末端，并保护接地，用铜导线使接线端子和电机形成闭合回路。
- ### 3.3 补水泵
- 3.3.1 介质条件：流经泵内的介质为软化水；
- 3.3.2 补水最大流量为循环流量的 4%；
- 3.3.3 补水泵一般选两台，其中一台备用；
- 3.3.4 补水泵的扬程为定压点压力加不低于 5mH<sub>2</sub>O(0.05Mpa)；
- 3.3.5 补水泵采用低噪音离心泵，设备噪音昼间须低于 50 分贝；
- 3.3.6 水泵必须是技术先进，经济合理，成熟可靠的产品，并具有较高的灵活性，能够满足各种运行方式的需要；
- 3.3.7 水泵的流量、扬程、效率在正常运行点下不允许有负偏差；
- 3.3.8 水泵的最小流量应不超过额定流量的 25%；
- 3.3.9 在各种允许工况下均应保证水泵不发生汽蚀；
- 3.3.10 水泵的结构强度应考虑地震力的影响；泵壳体应能承受泵出入口压力之和；
- 3.3.11 水泵的结构强度应考虑便于检修拆装的要求；
- 3.3.12 叶轮材质选用灰铸铁(HT250)，泵体、泵壳选用抗磨性好、强度高的 ZG230-450 制造，泵轴采用碳钢 45；
- 3.3.13 水泵应有固定铭牌及转向标志，铭牌应耐腐蚀，并安装在泵体明显的位置上，铭牌的内容应包括：制造厂家、设备名称、型号、泵的主要参数(流量、扬程、转速、轴功率、汽蚀余量、重量)，泵的出厂编号及日期；
- 3.3.14 漆应符合 JB/T4297 的规定；
- 3.3.15 补水泵所配电机并应满足下列要求：
- 3.3.17.1 应为标准三相异步电机，并能与变频器配套运行；
- 3.3.17.2 电机的额定电压为 380V，电源频率为 50Hz；
- 3.3.17.3 转矩应能满足水泵在调速范围内的转矩要求；
- 3.3.17.4 电机绕组和绝缘应能随来自变频器的电压和电流；
- 3.3.17.5 电机应有密封的接线盒，接线端子应连接每个绕组的末端，并保护接地，用铜导线使接线端子和电机形成闭合回路。
- ### 3.4 变频器
- 3.4.1 采用进口(国产)知名品牌；
- 3.4.2 变频器应采用晶体模块型，用于三相异步电机的无级调速，变频器应适合于电机和负载要求；
- 3.4.3 每个变频器应包括整流单元、线性电抗器、中间电路、逆变单元、控制和电子监测系统、操作面板；
- 3.4.4 箱体应具有一定的机械强度和严密的结构，防护标准不低于 IPX5，具备通风装置。箱内弱电及强电系统应独立设置；
- 3.4.5 变频器所有强电元件应进行机械和电气强度的设计，使其能随大于 20kA 的冲击电流；
- 3.4.6 变频器的额定值如下：
- 3.4.6.1 电源电压：(380±10%)V；
- 3.4.6.2 电源频率：(50±2)HZ；
- 3.4.6.3 功率因数：COSΦ≈0.98；
- 3.4.6.4 频率控制范围：(0~50)HZ；
- 3.4.6.5 频率精度：0.5%；
- 3.4.6.6 过载能力：150%，最小 60s；
- 3.4.6.7 控制方式：正弦波 PWM 控制。
- 3.4.7 每台变频器的控制系数应具有调节上升的时间和下降时间的线性功能，上升和下降时间应单独可调；
- 3.4.8 应通过程序设定跳跃频率，应设置动力电缆的接线端子板，电缆接线全部为压接。控制电缆端子板应设置防松件，并用格栅分开不同电压等级的端子。电缆端子应有相序标记、接线编号。所有装置应正确接地，接地端子应有足够的尺寸连接接地系统；



3.4.9 变频器应有下列保护功能:

3.4.9.1 过载保护;

3.4.9.2 过电压保护;

3.4.9.3 瞬间停电保护;

3.4.9.4 输出短路保护;

3.4.9.5 欠电压保护;

3.4.9.6 接地故障保护;

3.4.9.7 过电流保护;

3.4.9.8 内部温升保护;

3.4.9.9 欠相保护。

3.4.10 在故障状态下,应保护电路并报警,水泵和变频器应停止工作;

3.4.11 变频器应具有模拟量及数字量的输入输出(I/O)信号,所有模拟量信号应为(4~20mA)及(1~5 V),变频器应符合电磁兼容的规定;

3.4.12 操作面板应有下列功能:

3.4.12.1 变频器的起动、停止;

3.4.12.2 变频器参数的设定控制;

3.4.12.3 显示设定点和参数;

3.4.12.4 显示故障并报警;

3.4.12.5 应在变频器前的面板上设文字说明。

### 3.5 制水设备

3.5.1 全自动软化水处理器。

3.5.1.1 设备用途:软化水装置用于去除供热系统补给水中的钙、镁离子;

3.5.1.2 安装条件:站内、环境温度 5-40℃;

3.5.1.3 介质温度:≤50℃;

3.5.1.4 入口水压:0.2-0.4MPa;

3.5.1.5 出水硬度:≤0.6mmol/L;

3.5.1.6 当原水硬度≤10mg-N/L 时,其出水硬度应≤0.6mg-N/L;

3.5.1.7 控制器供电为 220V/50HZ;

3.5.1.8 控制方式采用流量型双阀双罐控制,双阀双罐,一用一备,交替供水;

3.5.1.9 控制器能采用自动控制再生操作外,还应具有手动再生操作功能;

3.5.1.10 交换罐材料为玻璃钢或不锈钢,其厚度应能满足强度及安全使用要求;盐罐材料其厚度应能满足强度及安全使用要求。

### 3.5.2 软化水箱

3.5.2.1 软化水箱的有效容积可满足 1-1.5 小时的正常补水量;

3.5.2.2 软化水箱严密不漏水,并进行防腐处理;

3.5.2.3 软化水箱实际装水量不小于公称容积;

3.5.2.4 软化水箱必须垂直安装;

3.5.2.5 软化水箱为钢制,连接处必须满焊;

3.5.2.6 软化水箱底板应保持平整。

### 3.6 除污器

3.6.1 输送介质:一次侧为高温热水(汽网站无),二次侧为采暖热水;

3.6.2 输送介质温度:一次侧为 130℃(汽网站无),二次侧为 90℃;

3.6.3 承压等级:一次侧≥2.5MPa,二次侧≥1.6MPa;

3.6.4 材质:碳钢 Q235-A;

3.6.5 除污器阻力≤15Kpa;

3.6.6 除污器应能除去≥2.0mm 的微粒,滤网应使用不锈钢,并带有龙骨;

3.6.7 过滤器应按介质流向安装,其排污口应朝向便于检修的位置;

3.6.8 手动反冲洗除污器应在供水状态下能连续反冲洗,不断排污。可在系统不停机的情况下随时反冲排污确保系统的正常运行;

3.6.9 过滤器必须安装旁通管路及关断阀门;



- 3.6.10 最大允许的噪声水平为：离开设备外表面 1.0 米距离处，噪声小于 50 分贝；
- 3.6.11 除污器外壳体及盖板材料为 Q235-A，过滤网及滤网转轴为不锈钢；
- 3.6.12 除污器外表面应涂铁红酚醛底漆二道，蓝色面漆一道；
- 3.6.13 每个成品应附有一个铭牌，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。
- 3.7 保温**
- 3.7.1 换热器和管道附件等应进行保温；
- 3.7.2 保温后的外表面温度不得大于 50℃；
- 3.7.3 保温外护层应为可拆卸式的结构；
- 3.7.4 站内管道及附件保温应采用岩棉材质，结构必须完整，外层包白色彩钢板；
- 3.7.5 换热器保温应采用橡塑材质，外层包白色彩钢板；
- 3.7.6 保温外护层应具有良好的防水性能；
- 3.7.7 管道有色环、及介质流向（一次侧为红色，二次侧为绿色）、介质名称清晰明确。
- 3.8 管道标准**
- 3.8.1 输送介质：一次侧为高温热水/过热蒸汽，二次侧为采暖水；
- 3.8.2 输送介质温度：一次侧为 130/300℃，二次侧为 90℃；
- 3.8.3 承压等级：一次侧 $\geq 2.5\text{MPa}$ ，二次侧 $\geq 1.6\text{MPa}$ ；
- 3.8.4 管道材质： $t \leq 200^\circ\text{C}$ ，Q235F， $300^\circ\text{C} \geq t > 200^\circ\text{C}$ ，Q235；
- 3.8.5 热力站系统严禁使用直缝管道，DN150 及以下管道采用无缝钢管，DN200 以上的采用双面埋弧螺旋钢管。
- 3.9 阀门**
- 3.9.1 输送介质：一次侧为高温热水/过热蒸汽，二次侧为采暖水；
- 3.9.2 输送介质温度：一次侧为 130/300℃，二次侧为 90℃；
- 3.9.3 承压等级：一次侧 $\geq 2.5\text{MPa}$ ，二次侧 $\geq 1.6\text{MPa}$ ；
- 3.9.4 阀门材质：铸钢；
- 3.9.5 水网热力站一次侧关断阀门应采用球阀，蒸汽网热力站采用闸阀或截止阀；二次侧管段阀门应采用球阀；循环泵的出、入口均为蝶阀。安全阀阀体为铸钢，阀座为铜，弹簧为弹簧钢。球阀应为焊接或法兰连接，密封应为金属密封，球阀应安装在管道的水平方向或垂直方向，要留有阀柄旋转的位置，带传动机构的球阀应直立安装；
- 3.9.6 安全阀应具有结构简单，动作迅速，可靠性好；
- 3.9.7 安全阀的开启高度大于或等于流道直径的 1/4；
- 3.9.8 安全阀调整完毕，应加以铅封，以防止随便改变已调整好的状况；
- 3.9.9 安全阀安装位置、高度、进出口方向必须符合设计要求，注意介质流动的方向应与阀门所标箭头方向一致，连接应牢固紧密；
- 3.9.10 安全阀出口处应无阻力，避免产生受压现象；
- 3.9.11 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。
- 3.10 分汽缸**
- 3.10.1 热力站分汽缸压力等级要求不小于 1.6Mpa，设计温度不低于 300℃，且必须具备铭牌及产品合格证；
- 3.10.2 三个或三个以上环路时，应设置分汽缸；
- 3.10.3 分汽缸上接管出口阀门距地面 1.2-1.5 米；
- 3.10.4 分汽缸上应安装压力表、温度计、安全阀，压力表、温度表表管连接必须采用焊接连接；
- 3.10.5 分汽缸上预留汽源阀门后安装堵板压力等级为 2.5Mpa；
- 3.10.6 分汽缸上接出管法兰的压力等级应与阀门所配法兰一致；
- 3.10.7 分汽缸底部应设疏水器及其旁路管；
- 3.10.8 分汽缸应设保温层及防护层；
- 3.10.9 分汽缸直径为最大接管直径的 1.5-2 倍；
- 3.10.10 水网热力站不建议设集、分水缸。
- 3.11 其它标准**



- 3.11.1 钢板为 Q235-A, Q235-AF; 法兰垫片为金属石墨缠绕垫; 弯头、三通、变径管为#10 或#20 优质碳素钢; 槽钢、角钢为 Q235-A、Q235-AF; 法兰承压为 2.5MPa;
- 3.11.2 阀门管道为焊接或法兰连接, 不允许丝扣连接;
- 3.11.3 法兰紧固螺栓及螺母的螺纹应完整、无伤痕、毛刺或断丝等缺陷, 螺栓与螺母应配合良好, 无松动或卡缩现象;
- 3.11.4 汽网换热站一次侧阀门禁止使用蝶阀;
- 3.11.5 一次侧兰盘螺栓必须使用中压双头螺栓, 螺栓安装完毕后露出 2-3 扣;
- 3.11.6 一次侧排污、反冲洗等设备直接对空阀门必须使用闸阀、球阀, 禁止使用蝶阀;
- 3.11.7 水网换热站一次侧母管的换热器前安装供回水联通管及阀门;
- 3.11.8 空气门、排污、放水、安全门对空管道必须引至地沟且予以固定;
- 3.11.9 管道焊接必须符合压力管道焊接标准, 具备探伤及水压试验报告;
- 3.11.10 水网最高点必须装设空气门, 汽网计量仪表后低点或分汽缸必须装设疏水门, 且将排放管引至安全地点予以固定。

## 4 自控系统标准

### 4.1 自控系统基本组成

#### 4.1.1 自控设备

4.1.1.1 自控设备应包含: 控制器、温度压力变送器、一二次侧流量计、电动调节阀、补水泵、循环泵、变频器、水箱液位及补水电磁阀等;

4.1.1.2 自控系统的逻辑图见附录;

4.1.1.3 热力站各个监测参数进入 PLC, 由 PLC 进行热量、能耗的运算, 并参照室外温度, 根据设定好的控制曲线, 自动调节电动调节阀的开度, 达到系统的稳定运行。PLC 通过触摸屏接口接 GPRS 设备, 将全部参数上传至供热公司监控中心, 监控中心也可以根据实际情况计算下发控制参数, 达到按照既定控制曲线进行调控的目的;

4.1.2 热力站自控系统应包含以下参数:

4.1.2.1 一次网供、回水温度(蒸汽热力站监测一次网供汽温度) $T_{1g}/T_{1h}$ ;

4.1.2.2 二次网供、回水温度  $T_{2g1}/T_{2h1}$  (注: 如果有多个换热器, 则编号为  $T_{2g2/3/4}$ 、 $T_{2h2/3/4}$  等);

4.1.2.3 一次网供、回水压力(蒸汽热力站监测一次网供汽压力) $P_{1g}/P_{1h}$ ;

4.1.2.4 二次网供、回水压力  $P_{2g1}/P_{2h1}$  (注: 如果有多个换热器, 则编号为  $P_{2g2/3/4}$ 、 $P_{2h2/3/4}$  等);

4.1.2.5 一次网除污后压力(蒸汽热力站无) $P_{1w}$ ;

4.1.2.6 二次网除污器后压力  $P_{2w}$ ;

4.1.2.7 室外温度  $T_w$ ;

4.1.2.8 一次网瞬时流量  $L_1$ ;

4.1.2.9 二次网瞬时流量  $L_2$ ;

4.1.2.10 电动阀阀位  $D_i$  (注: 如果有多个换热器, 则编号为  $D_{2/3/4}$ );

4.1.2.11 水箱水位  $H$ ;

4.1.2.12 补水流量  $L_b$ ;

4.1.2.13 巡检记录  $X$ ;

4.1.2.14 循环泵变频器频率  $BP_x$ ;

4.1.2.15 补水泵变频器频率  $BP_b$ ;

4.1.2.16 循环泵运行电流  $A_x$ ;

4.1.2.17 循环泵运行状态  $B_x$ ;

4.1.2.18 补水泵运行状态  $B_b$ ;

4.1.2.19 电磁阀状态  $D_c$ ;

4.1.2.20 各种报警(门禁、市电状态、液位低限报警、泵故障报警等);

4.1.2.21 热力站自控系统逻辑控制流程图见附录。

### 4.2 换热站自控设备的要求

#### 4.2.1 控制器

4.2.1.1 要求控制器主要实现各种信号、数据的采集及控制。在正常情况下, 能够独立控制本换热



- 站自动运行。在联网情况下，可以接受热网监控系统的指令运行。通过 GPRS 技术进行通信，能通过接口驱动接入恒达热力管理平台，将监测信号传至监控中心，并且能够反向接收上位机控制信息；
- 4.2.1.2 在正常供热时，控制器一般策略为根据二次网供回水平均温度，参考室外温度，调节电动调节阀；供暖故障状态下，根据调度中心指令集中控制全网的策略运行；
- 4.2.1.3 换热站用的现场控制器，要求采用西门子、ABB 或丹佛斯控制器，模块化结构，具有模块扩展功能，以保证系统的可靠运行；
- 4.2.1.4 应支持浮点运算、支持全部的数字量和模拟量。为了保证系统的可靠运行，控制器应采用连续工作的工业级产品总则；
- 4.2.1.5 控制器采用图形编程工具编程。控制器提供彩色触摸屏(不小于 7 寸)人机接口，允许对系统进行权限设置、参数监测、设备控制及控制参数修改。触摸屏防护等级 IP65，65536 色，分辨率 800×480，32 位 400MHz 处理器，64M 内存，配 128M Flash 卡，内置实时时钟；
- 4.2.1.6 控制柜防护等级 IP65 以上，安装在单独的电气仪表工作间，工作间需要通风、防潮，禁止在控制器工作间放置杂物；
- 4.2.1.7 控制柜要求采用电子密码锁，巡检人员根据分配的密码开启控制柜门，密码登陆记录记入 PLC 存储；
- 4.2.1.8 具有远程维护能力；
- 4.2.1.9 配备 ups 电池，市电和 ups 切换时间小于 5ms，续电时间不少于 2 小时；
- 4.2.1.10 控制柜环境温度，运行：-5~60℃，存储：-15~70℃，湿度 5~95% R.H 无凝露；
- 4.2.1.11 监测参数(以一个换热器为例)：
- 4.2.1.11.1 AI：5T、6P、一次侧、二次侧流量、电动调节阀阀位、补水箱液位、变频器的频率；
- 4.2.1.11.2 AO：电动调节阀阀位，变频器频率；
- 4.2.1.11.3 DI：泵的状态，电源状态(市电或者 UPS)、电磁阀状态、各种报警；
- 4.2.1.11.4 DO：泵的启停。
- 4.2.1.12 以上所说的仅限站内一套换热机组，对于多机组换热器的热力站，需按照机组数量安装电动调节阀、温度压力测点等，二次侧测点数量需乘以换热器个数；
- 4.2.1.13 PLC 需预留模拟、开关量各 20%冗余，不足一个的留一个；
- 4.2.1.14 各通道有隔离防护，不能相互干扰；
- 4.2.1.15 PLC 自身保存数据时长不少于 1 个采暖季；
- 4.2.1.16 能通过组态接口驱动与自控组态无缝连接；
- 4.2.1.17 32 位微处理器，主频不低于 66MHz，1M 以上内存且可扩展，带实时时钟。具备 485 接口，连接 GPRS 调制解调器。具备以太网接口；
- 4.2.1.18 平均无故障时间(MTBF)不低于 10 万小时；
- 4.2.2 电动调节阀：
- 4.2.2.1 电动调节阀用以接收 4~20mA 或 2~10V 的控制信号，根据此信号的大小自动调整阀门的开启度，达到对热力站二次网的温度的调节。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；
- 4.2.2.2 电动调节阀应选用西门子、ABB 或丹佛斯产品；
- 4.2.2.3 电动调节阀必须选择同品牌的阀体和电动执行机构；
- 4.2.2.4 对于多机组热力站，须对每一个换热器安装电动调节阀；
- 4.2.2.5 电动调节阀应调节线性度好，等百分比，调节范围：>5-95%，控制比：>50: 1；
- 4.2.2.6 连接方式：法兰连接；
- 4.2.2.7 阀体：铸铁或球墨，安装前应为常开阀体，保证驱动器损坏或被卸下时，供热不间断；
- 4.2.2.8 最大关闭压差：≥1.0 MPa(10bar)；
- 4.2.2.9 阀芯为不锈钢，阀座为不锈钢，金属密封，泄漏率≤Kvs 值的 0.05%；
- 4.2.2.10 表面处理：所有非不锈钢表面材料的部件，除与介质接触的表面外，都应在检测后涂漆。法兰密封面应做防锈处理，油漆的耐热能力高于 150℃；
- 4.2.2.11 阀体结构为压力平衡式结构，以确保系统压差较大时电动调节阀仍能正常工作；
- 4.2.2.12 蒸汽电动调节阀最高温度不低于 300℃；
- 4.2.3 直行程电动执行机构：
- 4.2.3.1 采用智能调节型，电源为 AC24V；



- 4.2.3.2 由可逆式伺服电机驱动，F 级绝缘，齿轮为金属齿轮。电机的工作制：间歇启动，50%工作制。电机应动态平衡；
- 4.2.3.3 驱动器应有过载保护，可切换手动操作；
- 4.2.3.4 可机械手动操作且操作时不需要停电，具有阀位显示及阀位反馈功能；
- 4.2.3.5 可将信号分割控制，确保两个调节阀并联使用时，用同一信号实现两个阀门顺序开启；
- 4.2.3.6 控制信号为标准的模拟量信号，2-10V 或者 4-20mA 可选；驱动器行程与控制信号的关系可调式的整个阀门的特性可调成等百分比特性或线性，以更好的适应整个供热系统的控制；
- 4.2.3.7 外壳防护等级 IP54；
- 4.2.3.8 控制方式为模拟量控制和三点控制可选；
- 4.2.3.9 可正/反向选择控制；
- 4.2.3.10 具有阀门行程自检功能，以减少调试时间；
- 4.2.3.11 故障状态下，要求汽网电动调节阀自动关闭，水网电动调节阀保持原位运行。
- 4.2.4 电动调节阀安装要求：
- 4.2.4.1 电动调节阀安装在水平管道上，水网电动调节阀执行机构垂直朝上，汽网电动调节阀执行机构垂直朝下。DN80 以下的水网电动阀可以安装在竖直管道上。前后保留 2D 以上直管段；
- 4.2.4.2 电动调节阀安装在回水管段或一次供汽管上，电动门需要安装旁通管，电动门前后有关闭球阀，以便于不影响供热的前提下检修电动门；
- 4.2.4.3 对于多机组热力站，水网须在每一个换热器一次侧回水管加装电动调节阀，汽网须在每一个换热器一次供汽管上加装电动调节阀。
- 4.3 温度、压力、流量测点技术要求
- 4.3.1 水网热力站温度、压力流量测点要求：
- 4.3.1.1 温度测点为一体化温变，一次元件为 Pt100；压力测点为一体化压力变送器。标准 4-20mA 模拟信号输出；
- 4.3.1.2 流量测点为超声波流量计；
- 4.3.1.3 温度变送器技术要求：
- 4.3.1.3.1 输入信号：Pt100 铂电阻信号输入；
- 4.3.1.3.2 热电阻选用 A 级铂电阻 Pt100、铠装热电阻；
- 4.3.1.3.3 供电电压：24VDC；
- 4.3.1.3.4 精度等级高于 0.5 级；
- 4.3.1.3.5 输出标准 4-20mADC 信号；
- 4.3.1.3.6 两线制。
- 4.3.1.4 压力变送器技术要求：
- 4.3.1.4.1 精度等级高于 0.5 级；
- 4.3.1.4.2 供电电压：24VDC；
- 4.3.1.4.3 输出标准 4-20mADC 信号；
- 4.3.1.4.4 稳定性不少于 5 年；
- 4.3.1.4.5 二线制。
- 4.3.1.5 超声波流量计技术要求：
- 4.3.1.5.1 电流输出：标准 4-20mA 模拟信号
- 4.3.1.5.2 OCT 输出：能够输出正、负、净累计流量脉冲信号或者瞬时流量频率信号；
- 4.3.1.5.3 继电器输出：可输出所需源信号(如无信号、反流量等)；
- 4.3.1.5.4 具有防非操作人员误动的密码锁保护，具有声音报警提示功能；
- 4.3.1.5.5 具有记忆日、月、年累积流量，上、断电时间、流量和流量管理功能；
- 4.3.1.5.6 能够测量单一均匀稳定的流体，浊度小于 10000ppm，粒径小于 1mm；
- 4.3.1.5.7 测量温度：0℃~160℃；
- 4.3.1.5.8 流速范围：0~±30m/s，正、反向双向计量；
- 4.3.1.5.9 准确度：优于 1.0%(标准条件下)；
- 4.3.1.5.10 压力≤1.6MPa；
- 4.3.1.5.11 具备 GPRS 通讯模块，可实现与恒达热力数据监控平台的连接；
- 4.3.1.5.12 主机面板应均匀整洁，字迹清晰、准确、不得有划痕；传感器表面应光滑整洁。



- 4.3.1.6 一次网供管段上分别加装温度、压力测点；一次网回水管须对应每一个换热器加装温度压力测点。信号直接接入站内控制器(PLC)；
- 4.3.1.7 室外温度测点安装要求：室外温度测点需安装在热力站外墙上，不得阳光直射，采用百叶箱封闭温度传感器，4-20mA 信号接入控制器(PLC)；
- 4.3.1.8 一次网、二次网供水总管安装管段式超声波流量计，标准模拟信号 4-20mA 接入现场控制器(PLC)；
- 4.3.1.9 二次网须对应每一个换热器加装供、回温度压力测点；
- 4.3.1.10 自控系统温度、压力、流量测点安装见第 5 章。
- 4.3.2 汽网热力站温度、压力、流量测点要求见第 5 章。
- 4.4 其他测点
  - 4.4.1 变频器信号：变频器由自带手操器进行变频控制，频率信号传至 PLC；
  - 4.4.2 泵的状态：泵的启停、故障状态；
  - 4.4.3 水箱液位：水箱需设置液位计，标准 4-20mA 信号；
  - 4.4.4 水箱自动补水装置：由电磁阀、水位高低测量开关、电磁阀控制电源开关、辅助继电器组成。电磁阀由水位高低测量开关控制开关，并将开关状态接入 PLC。
- 4.5 报警
  - 4.5.1 门禁系统的报警信号；
  - 4.5.2 换热站内漏水报警(集水坑报警)；
  - 4.5.3 泵的故障报警；
  - 4.5.4 市电停电报警；
  - 4.5.5 水箱液位超低限报警；
  - 4.5.6 变频器故障报警；
  - 4.5.7 泵的电机电流超限报警。

## 5 计量系统标准

### 5.1 水-水换热站计量系统

5.1.1 水-水换热站一次供水管网上应加装管段式超声波流量计(技术要求见第 4 章)

### 5.2 汽-水换热站计量系统

#### 5.2.1 计量系统的组成

计量设备应包括流量计、差压(压力)变送器、温度变送器、显示器、连接管路等。

#### 5.2.2 流量计

5.2.2.1 差压式流量计包括标准节流装置和差压变送器两部分。标准节流装置由标准节流件、标准取压装置和节流件前后测量管三部分组成。全套标准装置的组成：上游测量管、导压管、标准节流件、下游测量管、法兰、取压环室等；

5.2.2.2 标准节流件包括标准孔板、标准喷嘴，在选用时考虑的以下因素：

5.2.2.2.1 考虑加工方便，选择角接取压标准孔板；

5.2.2.2.2 考虑有压力损失限制要求，考虑选择喷嘴；

5.2.2.2.3 介质温度较高时，孔板可能有变形问题且有入口边缘变钝带来的误差；

5.2.2.2.4 对于角接取压的标准节流装置，应采用环室结构具。

5.2.2.3 标准节流装置的使用要求：

5.2.2.3.1 流体必须充满圆管和节流装置，并连续流经管道；

5.2.2.3.2 流体必须是牛顿流体，在物理上和热力学上是均匀的、单相的，或者可以认为是单相的(指包括混合气体、溶液、分散粒子小于 0.1 $\mu$ m 的胶体；在气体流中分散的固体微粒和液滴应均匀，且其质量成分不超过 2%；在液体流中分散的气泡应均匀，且其体积成分不超过 5%)，且流体流经节流件时不发生相变；

5.2.2.3.3 流体流动为恒定流，或近似为恒定流；

5.2.2.3.4 流体流经节流件前，已达到充分发展的紊流，流线与管道轴线平行，不得有旋转流。

#### 5.2.3 差压(压力)变送器选型标准

5.2.3.1 精度等级 $\leq 0.5$  级；



- 5.2.3.2 供电电压: 24VDC;
- 5.2.3.3 输出标准 4-20mADC 信号;
- 5.2.3.4 稳定性不低于 5 年;
- 5.2.3.5 正迁移可达 500%、负迁移可达 600%;
- 5.2.3.6 二线制;
- 5.2.3.7 量程比 $\geq 100: 1$ ;
- 5.2.3.8 带有符合现场总线国际标准的 FF 或 PROFIBUS-PA 协议;
- 5.2.3.9 单边抗过压强;
- 5.2.3.10 环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim +60^{\circ}\text{C}$ ;
- 5.2.4 温度变送器选型标准:
- 5.2.5.1 输入信号: Pt100 铂电阻信号输入;
- 5.2.5.2 热电阻选用 A 级铂电阻 Pt100、铠装热电阻;
- 5.2.5.3 供电电压: 24VDC/220VAC
- 5.2.5.4 精度等级 $\leq 0.5$  级
- 5.2.5.5 输出标准 4-20mADC 信号
- 5.2.5 显示仪选型标准:
- 5.2.6.1 显示仪要实现对采集的数据的计算和显示, 并且满足专用 ASC 码协议, 通过 GPRS 技术实现通讯上传功能;
- 5.2.6.2 显示仪可以实现多通道、多种输入信号的采集和计算, 各通道有隔离防护, 不能互相干扰。
- 5.2.6.3 精度等级 $\leq 0.5$  级;
- 5.2.6.4 显示仪提供彩色触摸屏(不小于 5 寸)人机接口, 允许对系统进行权限设置、参数监测、设备控制及控制参数修改;
- 5.2.6.5 显示仪可以实现多通道数据显示, 显示数据包括温度、压力、瞬时流量、累积流量、超限累计、停电记录、输入信号数据等;
- 5.2.6.6 参数设置包括流量上限、温度上限、压力上限、设计温度、压力或设计密度、输入信号选择、低限设置、高限设置、补偿设置、其他参数等;
- 5.2.6.7 显示仪表箱防护等级 IP55 以上;
- 5.2.6.8 显示表内有内置的 220V 直流电源插座。
- 5.3 计量系统安装要求
- 5.3.1 取源部件安装:
- 5.3.1.1 取源部件的结构尺寸、材质和安装位置应符合设计文件要求和国家现行有关标准规范的规定;
- 5.3.1.2 在设备或管道上安装取源部件的开孔和焊接工作, 必须在设备或管道的防腐、衬里和压力试验前进行;
- 5.3.1.3 取源部件安装完毕后, 应随同设备和管道进行压力试验。
- 5.3.2 温度取源部件在管道上安装应符合下列规定:
- 5.3.2.1 与管道相互垂直安装时, 取源部件轴线应与管道轴线垂直相交;
- 5.3.2.2 在管道的拐弯处安装时, 宜逆着介质流向, 取源部件轴线应与工艺管道轴线相重合;
- 5.3.2.3 与管道呈倾斜角度安装时, 宜逆着介质流向, 取源部件轴线应与管道轴线相交。
- 5.3.3 压力取源部件在管道上安装时应符合下列规定:
- 5.3.3.1 压力取源部件与温度取源部件在同一管段上时, 应安装在温度取源部件的上游侧;
- 5.3.3.2 压力取源部件的端部不应超出设备或管道的内壁;
- 5.3.3.3 压力取源部件在水平和倾斜管道上安装时, 取压点的方位应符合下列规定:
- 5.3.3.3.1 测量气体压力时, 在管道的上半部;
- 5.3.3.3.2 测量液体压力时, 在管道的下半部与管道的水平中心线成  $0-45^{\circ}$  夹角的范围内;
- 5.3.3.3.3 测量蒸汽压力时, 在管道的上半部, 以及下半部与管道的水平中心线成  $0-45^{\circ}$  夹角的范围内。
- 5.3.4 流量取源部件在管道上安装时应符合下列规定:
- 5.3.4.1 流量取源部件上、下游直管段的最小长度应符合设计文件要求, 并符合产品技术文件的有关要求;



- 5.3.4.2 在规定的直管段最小长度范围内,不得设置其他取源部件或检测元件,直管段管子内表面应清洁表面应清洁,无凹坑和凸出物,无凹坑和凸出物;
- 5.3.4.3 在节流件的上游安装温度计时,温度计与节流件间的最小直管段长度应符合下列规定:
- 5.3.4.3.1 当温度计套管和插孔直径小于或等于  $0.03D$  ( $D$  为管道内径)时为  $5D$ ;
- 5.3.4.3.2 当温度计套管和插孔直径在  $0.03D$  和  $0.13D$  之间时为  $20D$ ;
- 5.3.4.3.3 在节流件的下游安装温度计时,温度计与节流件间的直管段长度不应小于管道内径 5 倍。
- 5.3.4.4 在水平和倾斜的管道上安装节流装置时,取压口的方位应符合下列规定:
- 5.3.4.4.1 测量气体流量时,在管道的上半部。
- 5.3.4.4.2 测量液体流量时,在管道的下半部与管道的水平中心线成  $0-45^\circ$  夹角的范围内;
- 5.3.4.4.3 测量蒸汽流量时,在管道的上半部与管道的水平中心线成  $0-45^\circ$  夹角的范围内;
- 5.3.4.5 孔板或喷嘴采用单独钻孔的角接取压时,应符合下列规定:
- 5.3.4.4.1 上、下游侧取压孔轴线分别与孔板或喷嘴上、下游侧端面间的距离应等于取压孔直径的  $1/2$ ;
- 5.3.4.4.2 取压孔的直径宜在  $4-10\text{mm}$  之间,上、下游侧取压孔的直径应相等;
- 5.3.4.4.3 取压孔的轴线应与管道的轴线垂直相交。
- 5.3.4.6 孔板采用法兰取压时,应符合下列规定:
- 5.3.4.6.1 上、下游侧取压孔的轴线分别与上、下游侧端面间的距离,当直径比  $\beta > 0.6$  且  $D < 150\text{mm}$  时,为  $(25.4 \pm 0.5)\text{mm}$ ; 当  $\beta \leq 0.6$  或  $\beta > 0.6$  且  $150\text{mm} \leq F \leq 1000\text{mm}$  时,为  $(25.4 \pm 1)\text{mm}$  (注:  $\beta$  为工作状态下节流件的内径与管道直径之比);
- 5.3.4.6.2 取压孔的直径宜在  $6-12\text{mm}$  之间,上、下游侧取压孔的直径应相等;
- 5.3.4.6.3 取压孔的轴线应与管道的轴线垂直相交。
- 5.3.4.7 孔板采用  $D$  或  $D/2$  取压时,应符合下列规定:
- 5.3.4.7.1 上游侧取压孔的轴线与孔板上游侧端面间的距离应等于  $D \pm 0.1D$ ; 下游侧取压孔的轴线与上游侧端面间的距离,当  $\beta \leq 0.6$  时,等于  $0.5D \pm 0.02D$ ; 当  $\beta > 0.6$  时,等于  $0.5D \pm 0.01D$ ;
- 5.3.4.7.2 取压孔的轴线应与管道的轴线垂直相交;
- 5.3.4.7.3 上、下游侧取压孔的直径应相等。
- 5.3.5 节流件的安装应符合下列规定:
- 5.3.5.1 安装前应进行外观检查,孔板的入口和喷嘴的出口边缘应无毛刺、圆角和可见损伤,并按设计数据和制造标准规定测量验证其制造尺寸;
- 5.3.5.2 安装前进行清洗时不应损坏节流件;
- 5.3.5.3 节流件必须在管道吹洗后安装;
- 5.3.5.4 节流件的安装方向,必须使流体从节流件的上游端面流向下游端面,孔板的锐边或喷嘴的曲面应迎着被测流体的流向;
- 5.3.5.5 在水平和倾斜的管道上安装的孔板或喷嘴,有排泄孔时,排泄孔的位置为:当流体为液态时应在管道的正上方,当流体为气体或蒸汽时应在管道的正下方;
- 5.3.5.6 环室上有“+”号的一侧应在被测流体流向的上游侧,当用箭头标明流向时,箭头的指向应与被测流体的流向一致;
- 5.3.5.7 节流件的端面应垂直于管道轴线,其允许偏差应为“1”;
- 5.3.5.8 安装节流件的密封垫片的内径不应小于管道的内径,加紧后不得突入管道内壁;
- 5.3.5.9 节流件应与管道或夹持件同轴,其轴线与上、下游管道轴线之间的不同轴线误差  $e_x \leq 0.0025D / (0.1 + 2.3\beta^4)$ 。
- 5.3.6 测量管路的安装:
- 5.3.6.1 仪表管路的材质、规格、型号应符合设计要求;
- 5.3.6.2 仪表管路的焊接应符合现行国家标准 GB50236-98 的要求;
- 5.3.6.3 仪表管路成排安装时,应排列整齐,间距应均匀一致;
- 5.3.6.4 仪表管路支架的制作与安装,应符合规定,同时还应满足仪表管路坡度的要求;
- 5.3.6.5 测量管路应与差压变送器正、负压室连接正确,引压管水平敷设时,应根据不同的介质及测量要求,有  $1:10-1:100$  的坡度,其倾斜方向应保证能排除气体或冷凝液。当不能满足时,应在管道的集气处安装排气装置,在集液处安装排液装置;
- 5.3.6.6 测量管路在穿墙或过楼板处,应加保护套管或保护罩,管道的接头不应在保护套管或保护



罩内。

### 5.3.7 超声波流量计安装要求。

#### 5.3.7.1 环境要求：

5.3.7.1.1 主机温度范围： $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度：不大于 95%；

5.3.7.1.2 传感器温度范围： $-25^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度：不大于 95%；

5.3.7.1.3 主机的防护等级不低于 IP55；传感器的防护等级不低于 IP66。

#### 5.3.7.2 仪表电气安全性要求：

5.3.7.2.1 仪表中与电网电源导电连接的电路，包括与此同等的电路分别与外部可触及导电部分和机壳之间的功能绝缘电阻值不小于  $2\text{M}\Omega$ ；

5.3.7.2.2 绝缘强度“电源输入端与机壳间应能承受频率 50Hz，电压 AC1500V。

#### 5.3.7.3 测量点选择应遵循下列原则：

5.3.7.3.1 要选择充满流体的管段，如管路的垂直部分(流体最好向上流动)或充满流体的水平管段；

5.3.7.3.2 测量点要选择距上游 10D，下游 5D 以内均匀直管段，没有任何阀门、弯头、变径等干扰流场装置，距泵出口或阀门处要大于 30D；

5.3.7.3.3 要保证测量点处的温度在可工作范围以内；

5.3.7.3.4 选择无结垢的管段进行测量；

5.3.7.3.5 选择管材均匀密致，易于超声波传输的管段。

5.3.7.4 探头安装方式：一般在小管径时(DN15-200mm)可先选用 V 法；V 法测不到信号或信号质量差时则选用 Z 法，管径在 DN200mm 以上或测量铸铁管时应优先选用 Z 法。N 法和 W 法是较少使用方法，适合 DN50mm 以下细管道；

5.3.7.5 若在仪表井中管壁到墙壁之间的距离至少 540mm 以上。即宽度  $W > (D+540 \times 2)\text{mm}$ ；纵向管道长度  $L > (D+1000)\text{mm}$ ；

#### 5.3.7.6 安装注意事项：

5.3.7.6.1 输入管道参数必须正确、与实际相符；

5.3.7.6.2 确认流量计是否正常可靠的工作：信号强度越大、信号质量 Q 值越高，流量计越能长时间可靠工作，其显示的流量值可信度越高；

5.3.7.6.3 安装结束时，要将仪器重新上电，并检查结果是否正确。

#### 5.3.8 仪表线路的安装：

5.3.8.1 电缆、电线的绝缘电阻试验应采用 500V 兆欧表测量；100V 以下的线路应采用 250V 兆欧表测量；电阻值不应小于  $5\text{M}\Omega$ ；

5.3.8.2 线路不应敷设在易受机械损伤、有腐蚀性物质排放、潮湿及有强磁场和强电场干扰的区域，当无法避免时，应采取防护或屏蔽措施；

5.3.8.3 线路不应敷设在影响操作和妨碍设备、管道检修的位置，应避开运输、人行通道和吊装孔；

5.3.8.4 当线路环境温度超过  $65^{\circ}\text{C}$  时应采取隔热措施；当线路附近有火源场所时，应采取防火措施；

5.3.8.5 线路不应敷设在高温设备和管道上方，也不应敷设在具有腐蚀性液体的设备和管道的正方；

5.3.8.6 线路与设备及管道热层之间的距离应大于或等于 200mm，与其他设备和管道之间的距离应大于或等于 150mm；

5.3.8.7 线路从室外进入室内时应有防水和封堵措施，线路进入室外的盘、柜、箱时宜从底部进入，并应有防水密封措施；

5.3.8.8 线路的终端连接处及经过建筑物的伸缩缝和沉降缝处应有余度；

5.3.8.9 线路不应有中间接头，无法避免时应该将接头放在接线盒内，以便于维修检查；

5.3.8.10 线路敷设完毕，应进行校线和标号，并测量电缆电线的绝缘电阻。

#### 5.3.9 仪表防爆和接地：

5.3.9.1 安装在爆炸和火灾危险环境的仪表、仪表线路必须符合设计文件规定，防爆设备必须有铭牌和防爆标志，并在铭牌上标明国家授权的结构所发给的防爆合格证编号；

5.3.9.2 本质安全电路和非本质安全电路不应共用同一根电缆或穿同一根保护管；

5.3.9.3 仪表盘、柜、箱内的本质安全电路与关联电路或其他电路的接线端子之间的间距不应小于 50mm，当间距不能满足要求时，应采用高于端子的绝缘板隔离；

5.3.9.4 用电仪表的外壳，仪表盘、柜、箱、盒和电缆槽、保护管、支架、底座等正常不带电的金属部分，由于绝缘破坏而有可能带危险电压者，均应做保护接地。保护接地的接地电阻值应符合设



计文件的规定；

5.3.9.5 信号回路的接地点应在显示仪表侧，当采用接地型热电偶和检测元件已接地的仪表时，显示仪表侧不应再接地；

5.3.9.6 仪表盘、柜、箱内各回路的各类接地，应分别由各自的接地支线引至接地汇流排或接地端子板，由接地汇流排或接地端子板引出接地干线，再与接地总干线和接地极相连，各接地支线、汇流排或端子板之间在非连接处彼此绝缘；

5.3.9.7 接地系统的连接应使用铜芯绝缘电线或电缆，采用镀锌螺栓紧固，仪表盘、柜、箱内的接地汇流排应使用铜材，并有绝缘支架固定，接地总干线与接地体之间应采用焊接；

5.3.9.8 接地线的颜色应为黄/绿色，并应符合设计文件规定。

5.3.10 仪表系统的防腐和伴热：

5.3.10.1 仪表管路涂漆前，应清楚表面的铁锈、焊渣、毛刺和污物；

5.3.10.2 仪表管路焊接部位的涂漆应在系统试压后进行；

5.3.10.3 蒸汽伴热管的安装应符合下列规定：

5.3.10.3.1 伴热管的集液处应有排液装置；

5.3.10.3.2 伴热管的连接宜焊接，固定不应过近，应能自由伸缩；

5.3.10.3.3 伴热管应单独供汽，伴热系统之间不应串联连接，接汽点应在蒸汽的顶部。

5.3.10.4 电伴热的安装应符合下列规定：

5.3.10.4.1 电热线在敷设前应进行外观和绝缘检查；

5.3.10.4.2 电热线应均匀敷设，固定牢固；

5.3.10.4.3 敷设电热线时不应损坏绝缘层；

5.3.10.4.4 仪表箱内的电热管、板应安装在仪表箱的底部或后壁上。

5.3.11 仪表间

5.3.11.1 必须有使用面积不小于  $6\text{ m}^2$  的单独仪表间，要有可靠的防止人为作弊的措施；

5.3.11.2 仪表间应有电源照明和检修用的措施；

5.3.11.3 仪表间应远离腐蚀和振动干扰源，其温度、湿度及振动应符合仪表使用要求；

5.3.11.4 仪表间环境温度： $-5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，最大相对湿度 90%，最小相对湿度 10%。

5.4 就地仪表

5.4.1 在二次网供回水管道方便安装与观察的地方加装就地显示弹簧管压力表和双金属温度计；

5.4.2 弹簧管压力表应符合 JJG 52-1999 中相关要求，表管选用  $\Phi 18\times 3$  或  $\Phi 14\times 2$  的无缝管，压力表环形弯或冷凝弯优先选用  $\Phi 18\times 3$ ；

5.4.3 双金属温度计应符合 JJG 226-2001 中相关要求。安装位置应选在介质温度变化灵敏且具有代表性的地方，不得选在阀门、焊缝等阻力部件的附近和介质流速呈死角处。双金属温度计的固定螺纹是  $M24\times 2$ ；

5.4.4 补水箱内应安装电接点液位计，控制补水电磁阀的开关状态；

5.4.5 站内应加装就地显示补水流量计。

## 6 电气系统设备标准

### 6.1 电气系统布置要求

6.1.1 配电室门、窗应关闭密合，且必须为由内向外打开；通向室外的通风孔及电缆沟应设防止鼠、蛇类小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于 GB4208-84《外壳防护等级分类》的 IP3X 级；直接与室外露天相通的通风孔还应采取防雨、雪飘入的措施；

6.1.2 换热站内电缆在进入控制室、电缆夹层、控制柜、开关柜等处的电缆孔洞，必须用防火材料严密封闭；

6.1.3 换热站应配备绝缘用具如绝缘手套、绝缘靴等并设专人保管，由检验资质的电气专业试验部门进行定期检查，并张贴“试验合格标签”和做好相应试验(检查)记录。若电源等级为 10KV 以上，则应配备高压拉闸杆、高压验电笔、接地线等电气操作工具，按相关规定试验合格；

6.1.4 配电室应配置用于警告和禁止作用的“不许合闸 有人工作”和“高压危险”标示牌，以及安全遮拦；

6.1.5 配电室内消防器材的配备、使用和消防通道的配置等应遵守 DL5027-1993《电力设备典型消



防规程》的规定；

6.1.6 配电室门窗、配电箱门、控制柜门等应处于关闭状态并加锁，钥匙专人保管；

6.1.7 电线电缆不准接触热体，不要放在湿地上，避免重物碾压；

6.1.8 不得将电气线路设在汽水、水水换热器、蒸汽或热水管理、热水分水缸、分汽缸等热体的附近或上方；

6.1.9 控制柜、配电箱、转动设备的周边应设有安全距离警戒线，线宽应为 100mm；

6.1.10 电气线路与管道间最小距离(mm)：

管道名称	配线方式		穿管配线	绝缘导线明配线	裸导线配线
蒸汽管	平行	管道上	1000	1000	1500
		管道下	500	500	1500
	交叉		300	300	1500
暖气管、热水管	平行	管道上	300	300	1500
		管道下	200	200	1500
	交叉		100	100	1500
通风、给排水及压缩空气管	平行		100	200	1500
	交叉		50	100	1500

注：① 对蒸汽管道，当在管外包隔热层后，上下平行距离可减至 200mm；② 暖气管、热水管应设隔热层；③ 对裸导线，应在裸导线处加装保护网。

## 6.2 电气设备标准

6.2.1 380V(或 220V) 电气电缆必须与仪表、通讯等要求避免电磁干扰的弱电线缆隔离敷设；

6.2.2 电气回路接线正确，端子固定牢固、接触良好、标志清楚；

6.2.3 电气设备和线路的绝缘电阻值符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的有关规定；

6.2.4 电气设备的容量、电压、频率及断路器的型号、规格符合设计和使用设备的要求；

6.2.5 电气设备保护接地或接零良好；

6.2.6 电动机、控制器、接触器、制动器、电压继电器和电流继电器等电气设备经检查和调试完毕，校验合格；

6.2.7 安全保护装置经模拟试验和调整完毕，检验合格。声光信号装置显示正确、清晰可靠；

6.2.8 电动机、控制柜、配电箱、电缆穿管、电缆桥架等所有电气设备外壳均应与接地网牢固连接，连接处必须采用焊接方式；

6.2.9 配电箱门、控制柜门与箱体（柜体）、电动机电缆穿管与电缆须采用铜辫或 $2.5\sim 6\text{mm}^2$  软铜线连接；

6.2.10 电动机电缆出口部分套装蛇皮管，两端必须分别插入电缆穿管和电动机接线盒内；

6.2.11 电缆在室内埋地敷设或电缆通过墙、楼板时，均应穿钢管保护，穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍；

6.2.12 电源(控制)柜应符合 GB7251 和 GB4942.1 的规定；

6.2.13 应采用冷弯型钢局部焊接组装的构架，构架零件及专用配套零件均应由型钢制成；

6.2.14 柜内的安装件与构架间应用滚花螺钉连接，整柜应构成完整的接地保护电路；

6.2.13.1 柜体防护等级不得低于 IP40；

6.2.13.2 防尘应采用正压风扇和过滤层；

6.2.13.3 进出线应采用下进下出，柜门上配置的电气测量仪表(电压、电流表)，精度等级不应低于 0.5 级。应配置起/停、自动/手动、信号指标等装置；

6.2.14 站内应设有专用检修电源和照明电源，且电源开关必须配置相应容量的、合格的漏电保护器。

## 7 附则

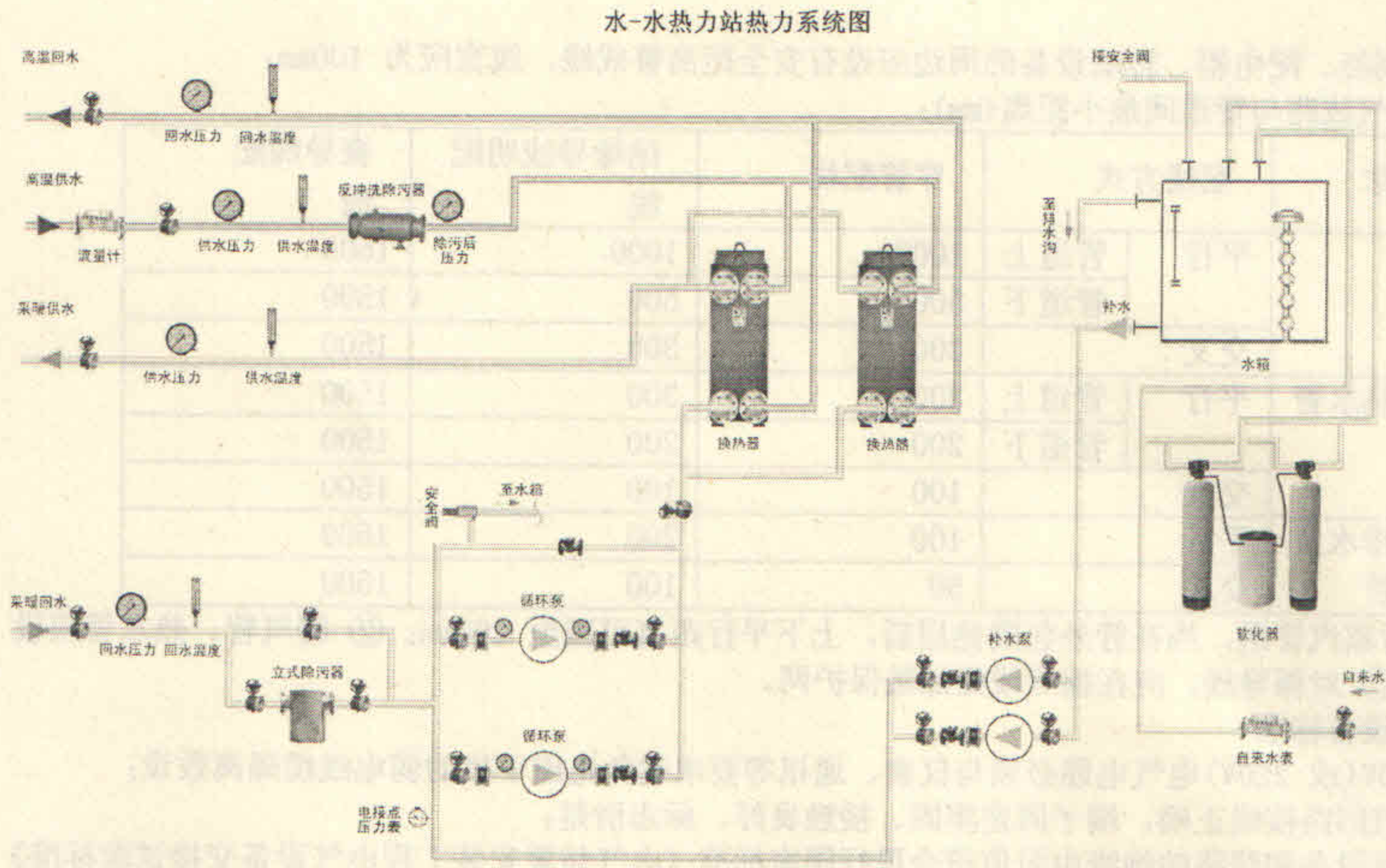
7.1 本办法解释权归属菏泽市城市管理局、菏泽市恒达热力有限公司。

7.2 本标准自发布之日起执行。

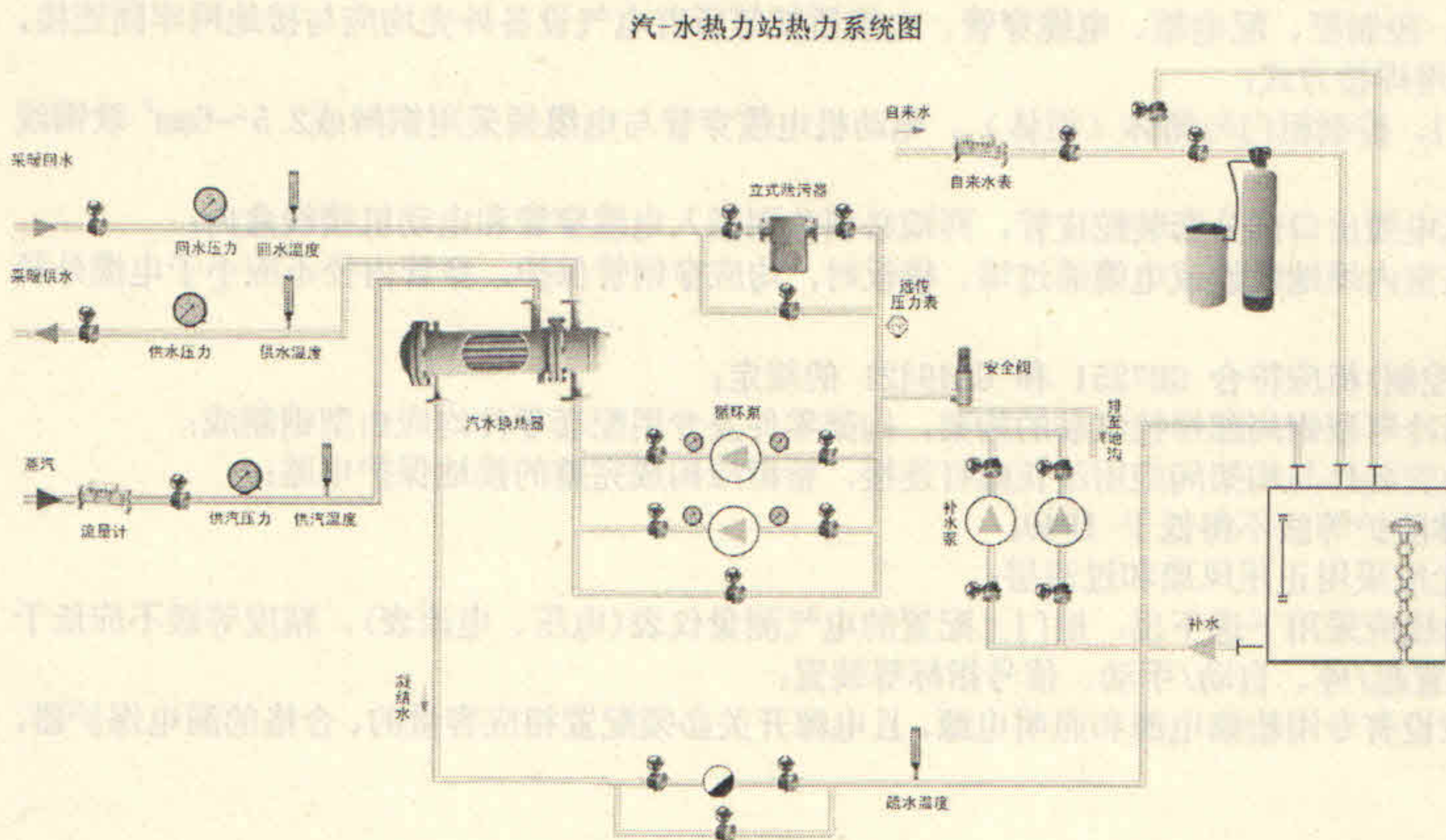


## 8 附录

### 8.1 水-水热力站热力系统图:

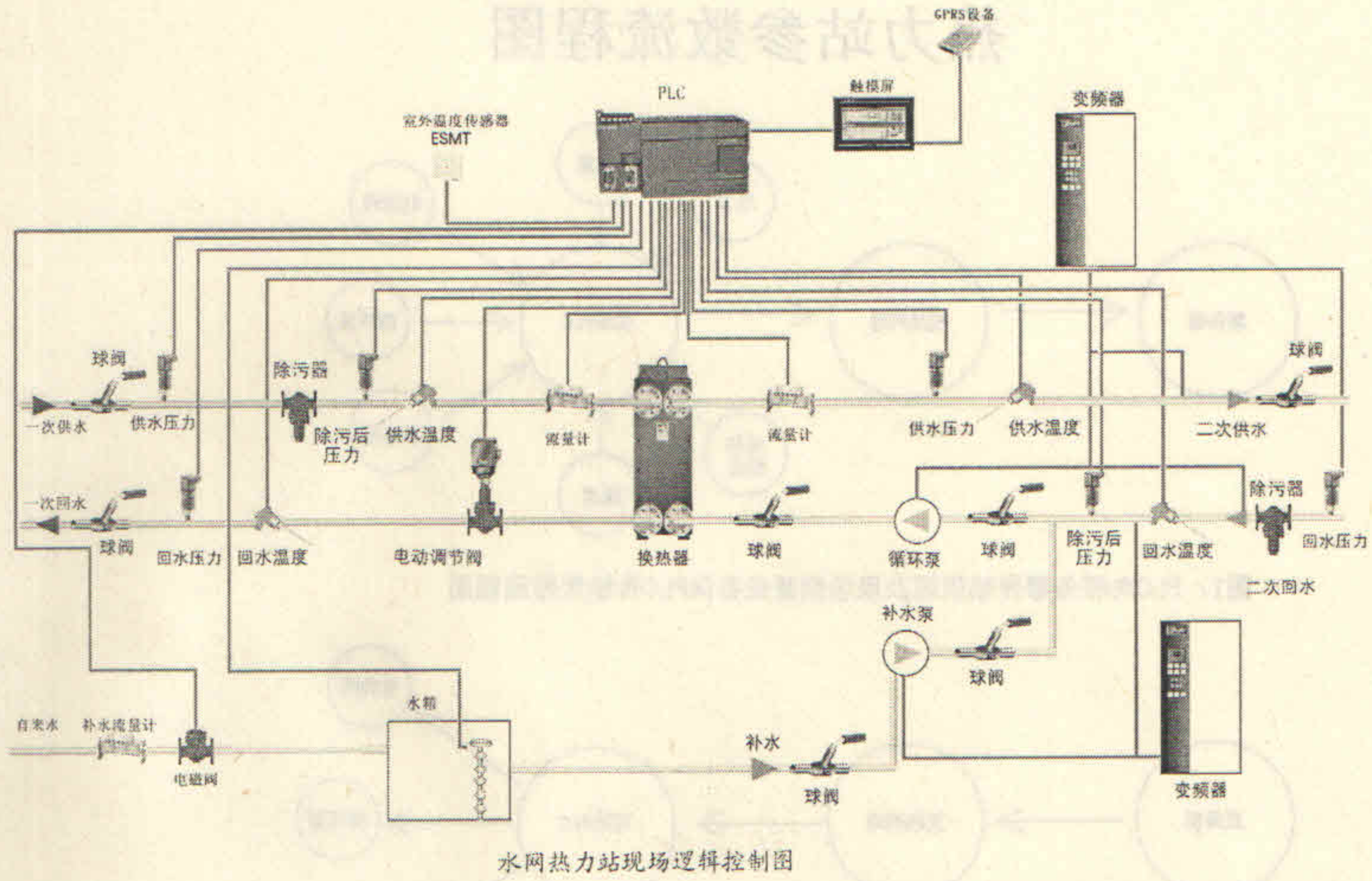


### 8.2 汽-水热力站热力系统图:

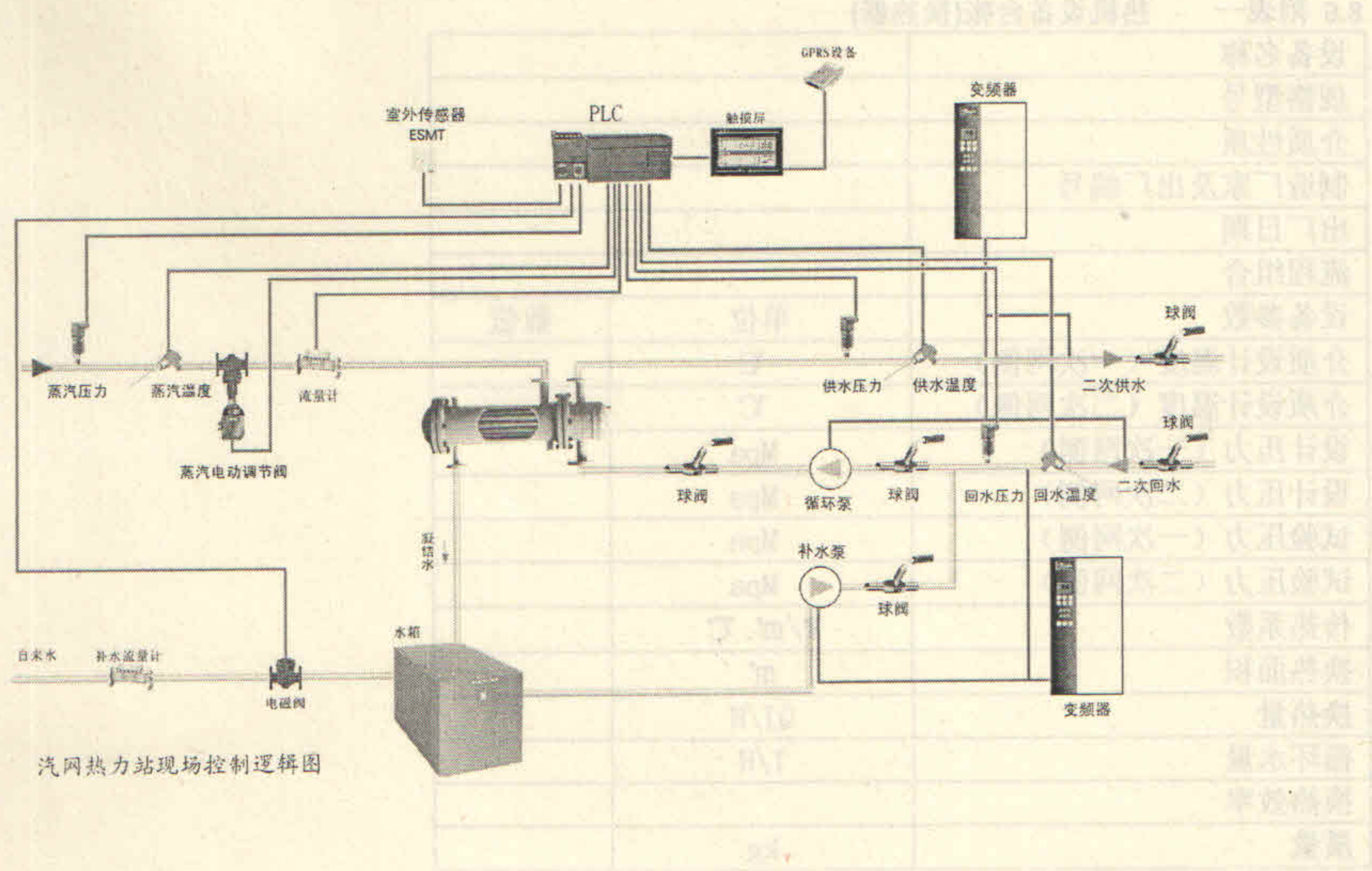




8.3 水-水热力站现场控制逻辑图:



8.4 汽-水热力站现场控制逻辑图:





8.5 热力站参数流程图:

## 热力站参数流程图

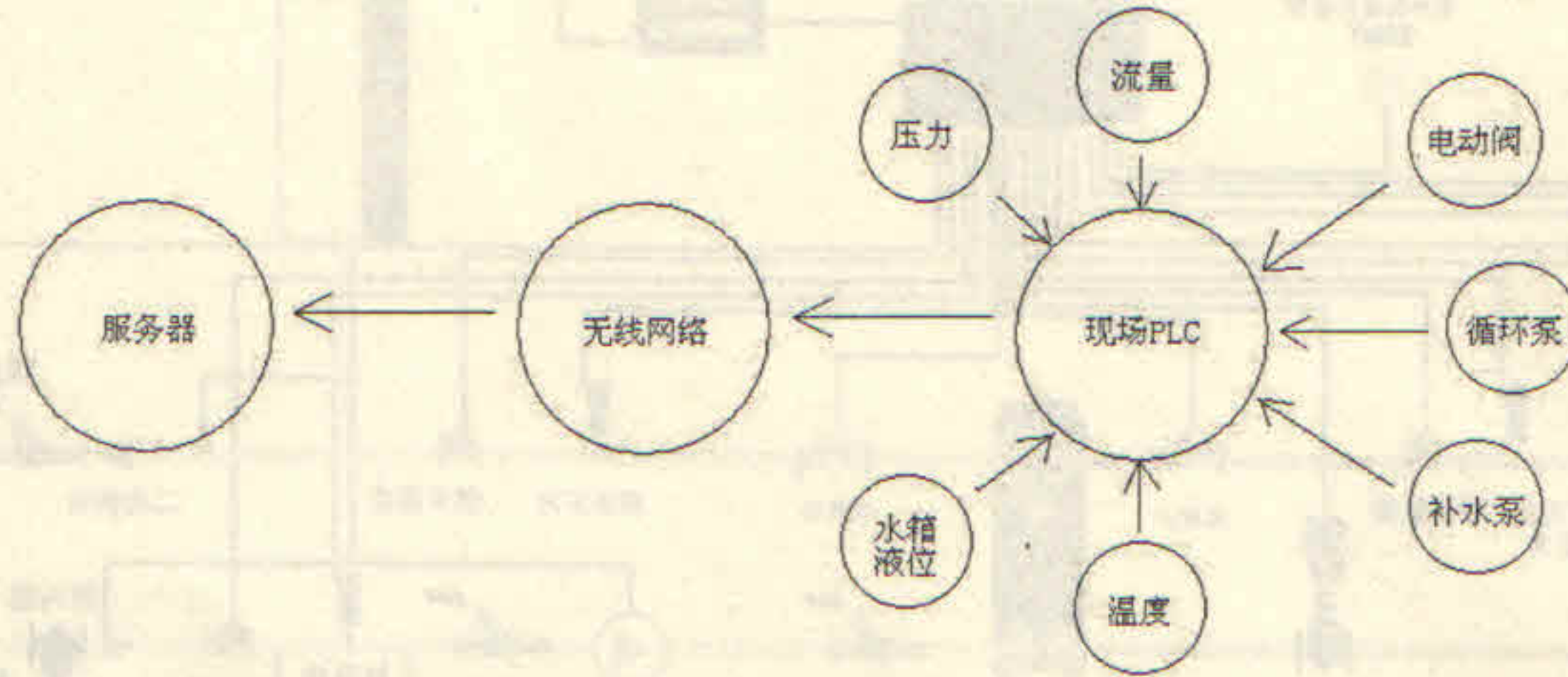


图1: PLC向服务器传输数据及现场测量设备向PLC传输数据流程图

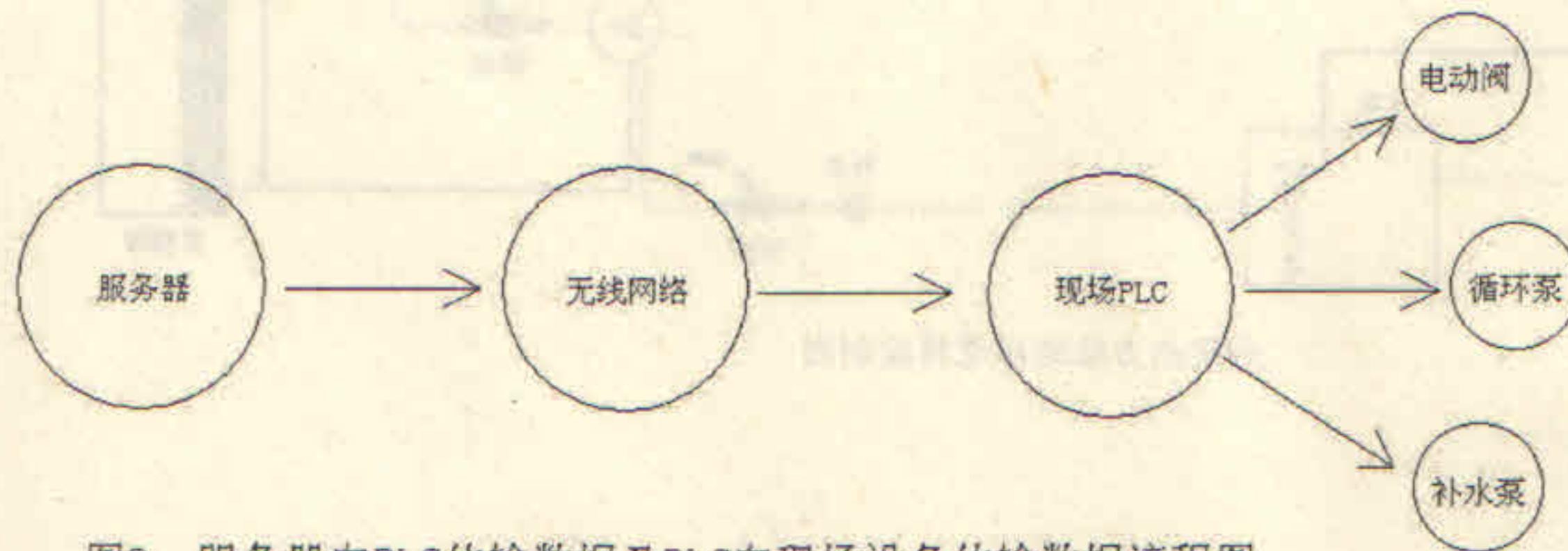


图2: 服务器向PLC传输数据及PLC向现场设备传输数据流程图

8.6 附表一 热机设备台帐(换热器)

设备名称		
规格型号		
介质性质		
制造厂家及出厂编号		
出厂日期		
流程组合		
设备参数	单位	数值
介质设计温度(一次网侧)	℃	
介质设计温度(二次网侧)	℃	
设计压力(一次网侧)	Mpa	
设计压力(二次网侧)	Mpa	
试验压力(一次网侧)	Mpa	
试验压力(二次网侧)	Mpa	
传热系数	W/m <sup>2</sup> .℃	
换热面积	m <sup>2</sup>	
换热量	QJ/H	
循环水量	T/H	
换热效率		
质量	kg	



8.7 附表二 热机设备台帐(循环泵)

设备名称		
规格型号		
制造厂家及出厂编号		
出厂日期		
设备参数	单位	数值
扬程	m	
转速	r/min	
流量	m <sup>3</sup> /h	
汽蚀余量	m	
轴功率	Kw	
重量		
配套电动机		
规格型号		
制造厂家及出厂编号		
功率	KW	
电流	A	
电压	V	
转速	r/min	
电压频率	Hz	
接线方法	△	

8.8 附表三 热机设备台帐(阀门)

设备名称		
规格型号		
材质		
制造厂家及出厂编号		
出厂日期		
设备参数	单位	数值
公称直径	mm	
公称压力	Mpa	

8.9 附表四 热机设备台帐(变频器)

设备名称		
规格型号		
制造厂家及出厂编号		
出厂日期		
控制方式		
输入输出信号		
设备参数	单位	数值
电源电压	V	
电源频率	HZ	
功率因数		
频率控制范围	HZ	
频率精度	%	
过载能力		



8.10 附表五 热机设备台帐(制水)

设备名称		
规格型号		
制造厂家及出厂编号		
出厂日期		
设备参数	单位	数值
介质温度	°C	
入口水压	Mpa	
出水硬度	mmol/L	
控制器供电	V 或 HZ	
交换罐材料		

8.11 附表六 热机设备台帐(除污器)

设备名称		
规格型号		
制造厂家及出厂编号		
出厂日期		
除污方式		
受压部件材质		
设备参数	单位	数值
公称直径	mm	
公称压力	Mpa	

8.12 附表七 热机设备台帐(安全阀)

设备名称		
规格型号		
输送介质		
制造厂家及出厂编号		
出厂日期		
承压等级		
受压部件材质		
设备参数	单位	数值
公称直径 mm	mm	
公称压力 Mpa	Mpa	
标定压力 Mpa	Mpa	

8.13 附表八 热机设备台帐(分汽缸)

设备名称		
规格型号		
介质		
制造厂家及出厂编号		
承压等级		
出厂日期		
材质		