**换热机组技术要求**

**目录**

**一、技术规范** **……………………………………………………………………** **错误!未定义书签。**

**1、换热机组主要设备技术说明** **…………………………………………** **错误!未定义书签。**

**1.1** **总述** **………………………………………………………………** **错误!未定义书签。**

**1.2** **板式换热器技术要求** **……………………………………………** **错误!未定义书签。**

**1.3** **循环水泵和补水泵** **………………………………………………** **错误!未定义书签。**

**1.4** **焊接球阀** **…………………………………………………………** **错误!未定义书签。**

**1.5** **止回阀** **……………………………………………………………** **错误!未定义书签。**

1.6 电动调节阀 ……………………………………………………… 错误!未定义书签。

1.7 电磁泄压阀 ……………………………………………………… 错误!未定义书签。

2、 电气系统技术要求 …………………………………………………… 错误!未定义书签。

2.1.执行标准 ……………………………………………………………… 错误!未定义书签。

2.2.技术规范 ……………………………………………………………… 错误!未定义书签。

2.2.1 机组控制柜 ………………………………………………………… 错误!未定义书签。

2.2.2 变频器 ……………………………………………………………… 错误!未定义书签。

2.2.3 软起动器 …………………………………………………………… 错误!未定义书签。

2.2.4 管道式超声波热量计 ……………………………………………… 错误!未定义书签。

2.2.5 压力开关 …………………………………………………………… 错误!未定义书签。

2.2.6 温度传感器 ………………………………………………………… 错误!未定义书签。

**2.2.7** **压力变送器** **…………………………………………………………** **错误!未定义书签。**

**一、技术规范**

**1、换热机组主要设备技术说明**

**1.** **1总述**

1. 1. 1项目介绍

输送介质为水， 一级网的工作温度： 110/65 ℃,工作压力1 . 6MPa。 二级网的工作温

度：散热器采暖 70/50 ℃,地板辐射采暖及空调采暖 45/35 ℃,工作压力1.6MPa。

为了节省换热站维修和更换部件的费用，要求所供的板式换热机组应无故障运行至少2

年(免费维修)。

1. 1.2换热机组供货范围

(1)卖方要保证换热机组的设计符合系统的要求，保证机组的功能完整，每个换热机

组包括：

——可拆卸板式换热器；

——二次侧循环系统：包括循环水泵、 Y 型过滤器、球阀和安全阀等；

—— 一次侧循环系统：包括过Y 型滤器、电动调节阀、球阀等；

——补水系统：包括补水泵、 Y 型过滤器、止回阀和球阀、泄水电磁阀组等；

——就地显示仪表：包括温度表、压力表等；

— — 控制系统(柜):包括循环水泵变频器；

—— 管路(含反向法兰和连接件)、电缆及附件；

—— 自动排气阀、排污球阀；

——底座槽钢架及必要的支撑；

——试验的数据资料；

——设备装卸所需的专用工具；

——一、二次侧供回水压力变送器； 一次侧回水、二次侧供回水温度传感器；

——二次侧补水压力开关和泄压压力开关。

1. 1.3规范和标准

所供设备和材料的设计、制造、检查、试验等应满足下列规范和标准中的有关说明：

GB/T28185 《城镇供热用换热机组》

GB 中国国家标准

ISO 国际标准化组织

其它国际公认的与上述标准相当或更好的标准也可以接受，标准均为截止到开标前的最新

标准。

1.1.4设计条件和设计要求

(1)设计条件

周围环境温度：最大：40℃

——介质设计温度：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 采暖机组 | 地热机组及空调机组 |
| 一次侧 | 110/65℃ | 110/55℃ |
| 二次侧 | 80/60℃ | 60/50℃ |

——设计压力：1.6MPa

——设备设计温度：150℃

——水质条件：硬度(0.3mmoL/L)

PH7～8.5

溶解氧≤0.1mg/L

悬浮物≤5mg/L

氯离子含量≤25ppm

——设计湿度：10%～90%

**机组总压降：** **一次侧≤0.04MPa**

**二次侧≤0.04MPa**

(2)换热机组设计要求

——换热机组换热器的有效面积不能低于2.5m²/100Kw。

——换热机组配置两台换热器时每台换热器进出口安装焊接球阀。

——每台机组配一台循环水泵，循环水泵≥3KW 配变频器。

——采暖系统的循环泵和补水泵应安装在机组内，并能连续工作。

——循环水泵进出口不需要安装软连接，循环泵出口不需要设置止回阀。

-每台换热机组配一台补水泵，补水泵工频直起，补水配套阀门与补水泵接口管径相 同，补水泵入口安装过滤器采用铜过滤器(丝接),补水泵进口采用焊接球阀，出口采用

焊接球阀。补水系统补水泵口径≤DN25止回阀采用统一规格： DN25,PN16.

机组内放气阀全部采用自动排气阀， 一、二次侧均采用统一规格： 自动排气阀，规 格DN15,PN16.

——控制元件能够调节系统的电动控制阀，保持二次侧的合适温度。

——换热机组的二次侧要有能避免压力过高的措施，二次侧回水需要配置安全阀(A21H)

和超压泄水电磁阀组(含球阀、旁通球阀、过滤器)实现双保险。

低、中、高区机组安全阀采用统一规格：规格DN20,PN16.

超高区机组安全阀采用规格： DN20,PN25.

补水系统电磁泄压阀采用统一规格： DN15,PN16.

——为防止远传仪表出现故障，系统上应配置必要的就地仪表，就地温度计为双金属温

度计，就地压力表为弹簧管式。

**压力表：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 低、中区机组 | 高区机组 | 超高区机组 |
| 一次侧 | 0-1.6Mpa | 0-1.6Mpa | 0-1.6Mpa |
| 二次侧 | 0-1.0Mpa | 0-1.6Mpa | 0-2.5Mpa |

**温度表：**

一次侧均采用统一规格：双金属温度计，量程0-150℃。

二次侧均采用统一规格：双金属温度计，量程0-100℃。

——换热机组一二次网总进出口需安装焊接球阀，保证系统的关断压密性。

——换热机组一次侧、二次侧及补水侧必需安装Y 型过滤器。 Y 型过滤器内置可拆卸不 锈钢滤网并带有龙骨加强，应能除去≥1mm 的微粒(20目),并且有足够的强度，保证工作

时滤网不变形。过滤阀前后装有检查堵塞情况的压力表，装有冲泄阀，阀门直径要求DN≥25mm。

——双板换机组板换进出口设置焊接球阀。

——换热器二次侧管径要≥机组二次侧母管。

——换热机组阀门连接垫片全部采用金属缠绕垫。

——机组控制柜安装在机组上。

1.1.5卖方的服务

(1)卖方的服务范围包括：安装指导、试运行、调试指导及人员培训等。

(2)卖方应派有经验的技术代表到工作现场协助安装、调试、检查、及参与验收工作，

并协助用户进行设备的试运行。卖方还应对用户的操作、维修人员提供培训。



**1.2板式换热器技术要求**

——介质：水-水

——工作温度130℃

——最高工作压力MPa: 一次侧1.6,二次侧1.6/2.5

——热交换器详细参数，详见货物及相关服务清单。

——热交换器应为可拆卸的板式换热器，板式换热器总额定换热量按热力站设计热负荷

确定，换热器污垢热阻的取值应能满足采暖期连续运行(6个月不清洗)的需要

——换热器应至少提供选型中的一种型号具有传热系数 K≥5000W/m2℃换热能力的国家 级换热器检测机构出具的换热器检测报告，但在选型确定换热面积时，确保供热要求。本项 目为变频调节流量并根据室外温度调节供回水温度，为此在换热器选择过程中应充分考虑运

行工况，保证在任何运行工况下用户所需的换热量。

——板式换热器应满足NB/T47004-2009 的规定要求。

——热交换器应用优质不锈钢，板片材料选用不锈钢SUS316L, 厚度≥0.5mm。 处于板换 预紧状态，耐压1.6MPa, 介质为130℃的热水状态下，泄漏率不大于0.2mg/S.mm。 要求做渗 透检验和放大镜检验，不允许存在任何微小裂纹，并出示检验报告，检验比例不得少于相关 规定。其外观及性能符合JISG4035 《不锈钢冷扎钢及钢带技术要求》或NB/T47004-2009《板 式热交换器》,或与之相当的其它标准。压制后板厚减少量不大于原板厚的30%。板片有定位 系统，以防止板片上下或左右移动。板片的设计可确保液体的流动能均匀分配至整块板片上， 使全部换热面积被充分利用，避免产生低流速地带(滞停死区)。相连的板片可保证均匀的 金属与金属接触，避免板片在受压下变形，及避免操作时振动。板片为一次冲压成形，不允

许在同一板片上作多次分段压制。

—— 密封胶垫：胶垫采用免粘卡扣式，耐温150℃,使用寿命≥5年，材质： EPDM。 密

封垫片是整片一次模压成形。除首尾板片的垫片外，所有垫片均相同。

——导杆：其材质符合 JISG4303 《不锈钢棒材技术要求》或 NB/T47004-2009 《板式热 交换器》。上导杆的设计能承受热交换器工作重量的1.5倍，同时在维修分解时，能悬挂板

片，在安装时，能避免板片上下移动。下导杆的设计能避免板片与压紧板左右移动。

——压紧板：表面涂防锈底漆，面漆采用烤漆。

——压紧板加工要求：压紧板接管孔中心距偏差符合 ISO286-1 中 JS12 精度要求。压紧

板导杆定位中心线与接管孔中心线间距最大偏差不大于±0.3mm。

——接管：换热器采用端板连接，在热交换器的入口和出口的工质流速不高于5m/s。

——夹紧螺栓：材质要求用优质碳素结构钢，符合 ISO 630-1980, 制造及精度符合 IS0898-1, 精度等级为10.9级。换热器夹紧螺栓是滚制的，并涂有防腐材料及润滑油，外

罩塑料套管。热交换器螺栓表面镀锌。夹紧螺栓配备防滑垫圈，可防止螺栓在拧紧时转动。

——热交换器的传热计算和压降应与权威的热工测试报告相符合。

——卖方应保证正常运行条件下，垫片具有很高的可靠性和机械性。

——板式换热器板片具有加紧自定位系统，标中必须明确型号代码，且在后期供货中固

定不变。便于实际运行中增加、代换板片、胶条。

——标记：

每台换热器上应有标记牌，并清楚的标明：

——制造商

——类型

——工作压力

——设计热负荷

——设计换热器有效面积

没计温度

——一、二次侧流量

——一、二次侧接管标记

——压力试验：供货商在厂内进行压力试验(水温20℃,1.5倍设计压力),并随设备一

起提供其试验报告。

**1.3循环水泵和补水泵**

1.3.1循环水泵

循环水泵详细参数，详见货物及相关服务清单。

水泵生产厂家所提供产品，必须为原厂出产，不接受任何形式的协作厂家，附属厂家及

合作厂家产品。

具体产品型号必须在厂家提供的样本中体现。

所有产品的产地必须为同一地址，统一标准色，统一的检验合格证。

a.水泵应采用进口立式离心泵，采用机械密封。

b.水泵与电机噪声值应满足欧洲最新、最高标准。振动不能超过IS05199第4.3.2节所

给出的振动极限。

c.应在适当地方设置起吊装置，以便于泵电机的运输、安装、装配。

d.泵的标记牌应清楚的标明下列内容：

制造商名称、产地

泵的型号、生产年、月

最高的工作温度/最大的工作压力

泵的性能：流量 (m³/h)、 扬程 (m)、 轴功率 (KW)

泵的效率

泵的转速

泵的重量

e.电机的标记牌应清楚的标明：

制造商名称、产地

电机的型号、生产年、月

接线法

绝缘等级

f. 泵的综合标准及制造标准、型式、参数、尺寸和技术条件、测量和试验水泵产品应

获得IS09001、14001、18001质量、环境、健康管理体系认证。

g. 所有货物必须是崭新的、技术成熟的，性能优良的，具有当代先进的水平，做到：

结构合理，可靠性高，能耗低，噪音低，不污染环境，操作及维护保养便利。

h. 投标水泵的售后服务必须由制造商在中国的售后服务机构负责，不接受委托代理商

负责设备的维修工作。

i. 为了降低运行成本低，水泵应在运行范围内维持高效运行，水泵工作点的选取需尽 可能地接近水泵最佳效率点。水泵效率严格按照上述水泵参数表格中所示的效率选取。所选

择的水泵效率曲线需具有较宽广的高效区。

j.材质要求

泵壳：铸铁EN-GJL-250

泵轴：不锈钢1.4122

轴套：含铬不锈钢，机械式轴封

电机：每个泵和电动机的容量不小于规定值，都按相同运行条件设计。防护等级为：IP55,

绝缘等级： F 级。

在“系统曲线”的运行范围内，不管流量扬程如何，所配电机需满足持续的不过载运行。

1.3.2补水泵

补水泵详细参数，详见货物及相关服务清单。

温度范围： -15～120℃

最高环境温度：40℃

泵体承压： PN16

法兰承压： PN16

采用不锈钢立式多级离心泵，进出口径相同并在同一轴线上；

机械密封使用免维护机械密封，不受转向限制；

主要部件材质要求

|  |  |
| --- | --- |
| 部件名称 | 材料 |
| 泵壳 | 不锈钢1.4301 |
| 叶轮 | 不锈钢1.4301 |
| 流腔导轮 | 不锈钢1.4301 |
| 泵壳盖 | 不锈钢1.4301 |
| 轴 | 不锈钢1.4301 |
| 轴承 | SKF |
| 机械密封 | 碳化硅/石墨 |

补水泵应是技术先进、经济合理，成熟可靠的进口产品，具有较高的运行灵活性。

**1.4焊接球阀**

1)一次侧的阀门采用进口焊接球阀，公称压力不应低于1.6MPa,长期耐温不应低于130℃,

二次侧的阀门采用国产焊接球阀，公称压力等级采用1.6/2.5MPa,长期耐温不应低于100℃。

2)机组一次侧、二次侧进出口必须加装焊接球阀，应采用整体式球阀， DN<200mm 的为 手柄操作， DN≥200mm 的为蜗轮式操作。球阀应为双向密封，当阀门一侧有压力，另一侧没 有压力时，应达到零泄漏。关断阀应能长期保证严密性。总关断阀门为实现“零”泄漏和“零”

维护，正常使用寿命不少于30年， IS05208A级标准要求。

焊接球阀材料

阀体碳钢St37.8

阀球不锈钢AISI304

阀杆不锈钢AISI303

阀杆腔碳钢Fe52EP

阀座特氟隆 PTFE+C

蝶型垫片弹簧钢

支撑环不锈钢

螺栓钢

0型圈VitonFPM

止推垫圈特氟隆PTFE

止推块碳钢AISI304

手柄镀锌钢



**1.5止回阀**

止回阀应满足 GB/T12236-2008 的要求，作用是保证管路中的介质定向流动而不致倒流

的功能。

止回阀为蝶式对夹止回阀(型号： H71H-16P 或 H77X-16QB1)

阀门结构长度应符合GB/T 12221-2005

阀门检验应满足GB/T 13927-2008规定。



**1.6电动调节阀**

换热站电动调节阀必须采用供热专用系列电调阀，须实现远程自动控制、调节。手动操 作功能，确保无电状态下的正常操作。可在驱动器上对阀体的调节特性在对数/线性之间选 择。具有极限位置力敏开关，起过载保护作用，能够有效地防止烧坏驱动器。接线安全保护

功能，接线接错时不会烧坏驱动器。

调节阀阀体结构为直行程压力平衡式阀体(不能采用单座阀),以确保系统压差较大时 电动调节阀仍正常工作。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， 电动调节阀的阀权度不低于0.3。

1.6.1性能要求：

● 控制比：≥100:1

泄漏率：≤KVs 值的0.02%;

● 阀门最大关闭压差：1.6MPa

● 最高介质温度：150℃

● 配套安装附件

1.6.2材质要求：

● 阀体材质：球墨铸铁

● 阀芯：不锈钢

● 密封材料：阀芯与阀座间为不锈钢硬密封

1.6.3对驱动器的要求：

● 必须与阀门同品牌且同一厂家生产，电源为电源(DN15-DN250) 为24V, 交流电源，

频率为50Hz, 功率小于20VA

● 控制、反馈信号为标准的模拟量信号，0(2)-10V/O(4)-20mA可选。

● 驱动器断电时应保持在原位；驱动器应有过载保护。

● 执行机构由双向电机驱动，齿轮全部为金属齿轮。

● 必须有手动调节装置，在不借助辅助仪表的情况下，通过这个调节装置可以把阀门 长期调至一个设定位置。电/手动按钮应位于驱动器外壳上。

● 具有阀位反馈功能，有显示阀门运行状态的指示灯，且指示灯不得外露以免现场潮 湿影响其工作性能。



**1.7电磁泄压阀**

1.7.1 概述

当回水压力值高于压力开关设定高限时，启动电磁泄压阀，保证系统安全。当回水压力

回落到压力开关设定的系统正常运行压力值时，关闭电磁泄压阀。

1.7.2技术要求

输入：电接点信号

电源： AC 220V

线圈防护等级： IP67;

压力范围：0.3~16bar;

介质温度： -30~120℃;

电磁泄压阀应采用进口品牌产品。

**1.8机组补水流量计**

机组补水流量计应为超声流量计：由流量计、积分仪、以及附件组成。计量精度满足欧 洲EN1434 2 级标准、获得MID热能表认证，并得到中华人民共和国《进口计量器具型式批

准证书》。

1.8.1流量传感器性能指标：

a精度等级： 欧洲EN1434标准2级

b 环境等级： 依照DS/EN1434标准 C 级

c防护等级： IP65

d 压力等级： PN25

e 环境温度： 0℃~55℃

f介质温度： 2℃~130℃

g储存温度： -25℃~70℃

h最大允许压力损失：0.025MPa

i要求始动流量： 公称流量大于1:100

j流量计本体材质：

k法兰表室： W.no.1.4308 (不锈钢)

I传感器： W.no.1.4401 (不锈钢)

m 反射器： W.no.1.4301 (不锈钢)

1.8.2积分仪性能指标：

精确度等级：

a积分仪精确度： ±(0.15+2/△θ)%

b 防护级别： IP68

c 环境温度： 5℃~55℃

d 储存温度： -20℃~60℃

e 供电电源： 24V AC

f配套电缆： 10米

g 显示功能： 应可显示以下数据：热量、流量、供水温度、回水温度、供回水温差、功率、

累积工作时间、瞬时流量、信息码、时间等参数。

h 计算功能： 当前流量计算：依据流量计发出的脉冲数来积分计算。所连接的流量计有电

子信号输出时，每10秒钟更新显示值，做到流量计与积分仪完全一致。

i数据记录： 具备永久的 EEPROM 存储器，该存储器可以存储一系列的数据。数据存储时

间至少1392小时/460天/36个月/15年/50次。

j 通讯系统的功能要求：高稳定和高可靠性、系统良好的开放性、模块化、标准化系统结构。 k **通讯方式：投标单位应按照RS485-MODBUS、M-bus** **、4-20Ma** 的通讯方式，结合投标设备

的性能，慎重选择。

I 故障信息码显示：具有监测功能，当系统发现错误时，信息码便显示错误的存在，信息码

可显示最近的36次错误记录，可记录50次错误信息。

1.8.3其它要求：

a流量计安装要求：水平管、垂直管、回水侧、供水侧安装均可；

b 中断供电时，积分仪必须保存断电之前的流量、温度及时间数据等，恢复供电后应能自动

恢复正常计量功能。

c 流量计应具有自诊断功能，自检出错报警功能，并能显示错误代码和报警时间；能查看的

最近错误代码次数最少20次(含20次),可实现检测系统内有气报警。

d每台热量表应该包括以下设备及附件，技术规格要求如上。

1)流量计 1台超声波(可对应国标**DN25、DN40、DN50、DN65、DN80、DN100、DN125、** **DN150** **、DN200** **、DN250** **、DN300、**等口径的管道进行选择),流量计为不锈钢材质耐压25公

斤

2)积分仪 1个可满足： RS485-MODBUS、M-bus、4-20Ma、NB-lot 等通讯模块(任意一组双

通讯)

3)流量计传感器信号线 1 根 1 0 米 。

**2、** **电气系统技术要求**

**2.1.执行标准**

◇ GB50055-93 《通用用电设备配电设计规范》

◇ 低压标准73/23/EEC, 修正93/68/EEC

◇ 机械标准98/37/EC

◇ EMC 标准89/336/EEC, 修正93/68/EEC

◇ 质量控制体系IS09001 和环境管理体系ISO14001;

◇ CE 认证

◇ UL 认证

◇ CUL认证

◇ CSA C22.2 NO.14-95

◇ ISO 《国际标准组织》

☆ IEC 《国际电工委员会》

◇ DIN 《德国标准》

◇ ASME 《美国机械工程师协会》

◇ ASTM 《美国实验及材料协会》

令 GB、JB 《中国、部级标准》

**2.2.技术规范**

**2.2.1机组控制柜**

[2.2.1.1](https://2.2.1.1)机组控制柜的技术参数：

额定电压：三相380V

额定频率：50HZ

额定工作电流：参见相应电机负荷

塑壳开关最大关合电流(峰值)50KA, 动稳定电流(峰值)80KA

分合闸机构和辅助回路的额定电流AC220V

所有控制回路和接点采用600V绝缘等级，柜体防护等级为IP44

1分钟工频耐压：1000V

——机组控制柜内配置的断路器、接触器、继电器等电气元器件选用国际知名品牌产品。

——机组控制柜应设置设备状态自检测及电机短路保护和接地故障保护功能，并应根据具体 情况分别装设对电机的过载保护、缺相与短路保护、低电压保护、负载超温保护、三相电流 不平衡保护等功能，(详细措施见 GB50055-93 《通用用电设备配电设计规范》),控制柜应有

明显的信号显示和报警功能。

——机组控制柜应具有手/自动切换功能。

——机组控制柜的机械要求：柜体应具有一定的机械强度和严格的结构。箱体应做有效的防

腐处理，并能防尘、防潮标准不低于IP44。 柜体钢板厚度要求：不小于2mm。

冷却系统：采用强制通风冷却。

——换热机组所有连接线和管路两端均应按相对呼应法标注编号，其标记要牢固，清楚，耐

久。柜内应有门控照明设备。

——变频器操作显示面板引至柜门上安装，方便在柜外进行观察和操作。

——调速装置，调速范围宽且平滑调速；启动转矩和调速特性应满足机械的要求。

——机组控制柜支持现场总线通讯，包括Modbus RTU协议。

——控制方式：

循环水泵功率小于3kw时采用工频直启，大于等于3kw采用变频一对一的控制方式，并

有工频备用回路，其中循环水泵功率大于等于3kw小于等于11kw 工频回路采用直起的控制

方式，大于11kw 工频回路采用软启动器控制。

补水水泵采用工频直启的控制方式。

柜门上装有操作盘， 能调节变频器各种参数， 装有电压表、电流表(留有外引电流信

号接口)、电机起停控制按钮、信号灯、故障报警灯， 电源工作指示灯等。

机组控制柜具有多地控制选择功能(本柜控制、远程 PLC 控制)。具备上传监控信号：

无源开关量信号，触头容量>5A (电源、电机起停、故障报警);4~20mA 模拟量信号(电机

电流、频率反馈);总线通讯信号 (Modbus Rtu协议， Devicenet 协议)。

柜内要充分考虑散热与检修照明；内置门控照明灯、排风扇等。柜体应有百叶窗，应有 有效的滤尘装置，冷却风扇都应自带故障报警，设备外壳的保护等级应遵照IEC529。 柜门上

配有手柄和锁。

柜内配线采用汇线槽方式，线芯截面应根据通过的电流大小进行选配，配线颜色按信号 种类，根据国家标准配置。接线端子采用国内优质耐用的产品，接线端子应有20%的备用量。

信号、屏蔽接地采用与柜体完全接地的铜排连接方式。

[6.2.1.2](https://6.2.1.2)机组控制柜的电源输入及输出

主电源连接：3相，380V-480V±10%, 自动识别输入电压。输入频率48至52Hz.

[6.2.1.3](https://6.2.1.3)机组控制柜的安装

控制柜安装在机组上，与换热机组一体供货，投标方负责提供机组上控制柜到设备的电

缆并完成安装、接线、校对工作。

**2.2.2变频器**

变频器的输出频率范围为0～50HZ, 输出电压为3相，0至100%输入电压。并当主电源 输入电压降到342V 时，在额定负载下变频器能够对电机提供380V 输出而不至降低额定值，

保证系统能在整个电压波动范围内都能正常工作。应采用进口品牌变频器，且符合以下标准：

IEC/EN 61000-3- 12

IEEE519

通 过CE、UL、CSA、GOST 认 证

[2.2.2.1](https://2.2.2.1)变频器储存、使用的环境：

储存环境温度范围为-40℃~70℃,相对湿度<95%,不结霜。

储存时间一年以内的产品，不需要重新处理或只需在变频器上施加电源电压1小时便可

重新使用。

无降容工作环境温度范围达到为-15℃~40℃,相对湿度<95%,不结霜。变频器采用开

式冷却风道，方便清理散热器上的积尘。

正弦振动符合IEC60068-2-29,2～9Hz3.5mm,9～200Hz15m/s2。 功率因数达到0.95以上

[2.2.2.2](https://2.2.2.2)变频器控制接口及功能

变频器提供如下可编程的标准接口：

6路数字输入，12V-24V 由内部或外部供电；最大延时5ms+/-1ms。

2路模拟输入口， 0(-10/2)～10 V和0(4)～20mA作为控制信号。

2路模拟输出口，0(4)～20mA, 负载〈700欧姆，分辨率0.1%,精度±1%。

3路可编程继电器输出，作为准备、运行、故障、参数监视等的信号输出，最大连续电

流 2A rms。

[2.2.2.3](https://2.2.2.3)变频器的转矩和速度控制

转矩和速度控制不低于以下要求：

转矩阶跃响应时间：开环/闭 <5ms;

非线性度：开环 ±4%,闭环 ±1%。

静态精度：开环时电机滑差的10%,闭环时电机额定转速的0.01%。

动态精度：开环100%转矩阶越时，0.3…0.4%sec。

闭环100%转矩阶越时，0.1…0.2%sec。

[2.2.2.4](https://2.2.2.4)变频器的过载性能

过载性能达到下列要求：

一般应用1.1\*I2N 每10分钟允许1分钟； I2N 为额定输出电流。重载应用1.5\*I2N 每

10分钟允许1分钟；最大输出电流值，启动时允许持续10秒。

[2.2.2.5](https://2.2.2.5)变频器通讯功能

带串行通讯接口，可以通过匹配不同的区域总线适配器与 PC 机或其它上位控制系统通

信，以此完成操作、调试、诊断和控制的目的。

变频器内置PID 调节器，可接受传感器的信号，实现局部的自动控制。要求设定值可直 接显示温度、压力和相对湿度的单位，可以对一种参数设置多种显示单位(如压力单位MPa、

Bar等),以方便实现控制功能。

变频器的控制盘具有参数备份模式，参数可以上装至控制盘和下装所有程序至传动。变

频器要求控制盘具有启动向导功能。以方便自动引导客户完成所有的调试步骤。

控制盘有不少于四种的不同键盘模式：实际信号和故障纪录显示模式、参数模式、功能 模式和传动选择模式。控制盘可以安装在传动外壳或远端。变频器具有交替式风机水泵控制

模式。

[2.2.2.6](https://2.2.2.6)变频器电机友好特性

变频器能与任何符合 IEC 标准设计的电机一起使用，而不需使用特殊的变频专用电机， 也不需降低电机的额定值，或导致电机的额外温升。此外，变频器在低速时也不需外置冷却

风机。变频器内置风机，流通方向为从底部流向顶部。

变频器是根据水泵类负载特性专门设计的专用变频器，使所控制的水泵达到最高的效

率。

变频器具有较好的直觉特性，按传动的温度可控制分布开关频率，以改善电机的噪音，

并提高功效。

变频器支持不少于3组危险速度范围，变频器在运行时将跨过这些速度段，以免在某一

速度段发生的机械共振。

变频器有两种加速和减速时间的切换，并加减速时间为0～1800秒可调。

[2.2.2.7](https://2.2.2.7)节能功能

变频器要求具有自动监测传动温度的功能。可控的冷却风机，仅在需要时启动。这样最

大限度降低电源损耗、延长冷却风扇的使用寿命。

变频器要求有睡眠提升功能。在睡眠停机之前，控制水泵自动提升压力以延长睡眠时间，

达到最好的节能效果，并防止因不必要的起停而导致的机械压力。

[2.2.2.8](https://2.2.2.8)保护功能

变频器具有主电源过压、欠压、缺相、过流等电源故障保护。

变频器具有直流过压/欠压、散热器过温、接地、输出短路、输出过流、电机缺相、电

机堵转、电机过温、串行通讯故障等保护的功能。

变频器有可编程防堵转功能。

变频器对检测到的异常事件，根据事件的严重程度，用户可以定义对该事件的不同反应，

可以选择电机停机和电机继续运行。

变频器对所有故障和报警信息必须可以通过现场总线传输到上位机控制系统。变频器最 多可有10个故障记录，具体细节可保留最后3个故障历史记录。维护人员于现场通过控制

盘获取的故障信息。

谐波抑制和电磁兼容性 (EMC) (区分A 级和B 级)。

变频器在整流、逆变过程不可避免产生电源谐波和电磁干扰。变频器制造商应采用合理 的结构、配用合适的元件来降低、抑制谐波和电磁干扰，使之不得影响周边其他正确安装的

标准电器设备。

变频器内置直流电抗器，以抑制和减少谐波，降低总谐波 (THD)。

变频器投入运行后不造成低压配电系统中性点漂移。

变频器要求良好的电磁兼容性。

**2.2.3软起动器**

软起动器出厂设置适用于采用10级电机保护等级的标准应用，旁路功能已集成在软起 动器内部，使用更加简易，降低成本。软起动器带有一个集成式显示终端，可以使用它来更 改编程、调整或监测参数，以便根据需求来对应用进行调整和定制。此单元还具有针对电机

的热保护以及针对机械的监测功能。

[2.2.3.1](https://2.2.3.1)软起动器的功能要求

可以根据电机额定电流对软起动器软起动-软停止单元的电流进行调整。

可以选择停机类型(自由停车停机或减速斜坡停机)。

在整个加速和减速期间内管理提供给电机的斜坡和转矩(显著降低抖动),具有多种控制

曲线，能够适应不同应用场合。

内置在起动结束时的自动旁路功能(基于旁路接触器)。

[2.2.3.2](https://2.2.3.2)对电机和机械的保护功能的要求

集成可配置的电机热保护功能。

内置对PTC 传感器的处理，并采用了电气隔离(电机保护的优化管理)。

监测起动的持续时间和次数(设施安全性更高)。

瞬态或稳态下对欠载和过流的保护。

根据线路频率自动进行调整。

相序检测。

缺相检测。

[2.2.3.3](https://2.2.3.3)软起动器的接口

3个可编程逻辑输入。

2个可编程常开/常闭继电器输出。

采用RJ45连接器的Modbus 串行连接。

[2.2.3.4](https://2.2.3.4)显示终端功能

显示软起动器和机器的状态。

显示输入/输出电流和状态。

软起动-软停止单元的错误日志、诊断。

前面板上的4个**LED** 显示(就绪、通讯、运行和跳闸)。

**2.2.4管道式超声波热量计**

[2.2.4.1](https://2.2.4.1)超声波热量计组成：由流量计、积分仪以及附件组成。计量精度满足欧洲EN1434 标

准、通过MID 认证，并得到中华人民共和国《进口计量器具型式批准证书》。

[2.2.4.2](https://2.2.4.2)传感器性能指标：

a 精度等级：欧洲EN1434 标准

b 环境等级：依照 DS/EN1434 标准 C 级

c 防护等级： IP65

d 压力等级： PN16

e 环境温度： 0℃~55℃

f 介质温度： 2℃~130℃

g 储存温度： -25℃~70℃

h 最大允许压力损失：0.025MPa

i要求始动流量：公称流量大于1:100

j流量计本体材质：

k 法兰表室： W.no.1.4308 (碳钢)

1传感器： W.no.1.4401 (碳钢)

m 反射器： W.no.1.4301 (碳钢)

[2.2.4.3](https://2.2.4.3)热量积分仪性能指标

精确度等级：

a 积分仪精确度：±(0. 15+2/△0)%

b 配对温度传感器精确度：±(0.4+4/△θ)%

c 防护级别： IP54

d环境温度： 5℃~55℃

e 储存温度： -20℃~60℃

f 供电电源： 24V AC

g 温度范围： 2℃~180℃

h 温差范围： 3K～170K

i 传感器类型： Pt500

j传感器连接：两线制

k 配套电缆： 10米

1显示功能：应可显示以下数据：热量、流量、供水温度、回水温度、供回水温差、功

率、累积工作时间、瞬时流量、瞬时热量、信息码、时间等参数。

m计算功能：用水量乘以温差再乘以K 焓值计算总能量。热量表每次计算微小的热量值， 不断累计叠加后记录到下一次的读数中。当前流量计算：依据流量计发出的脉冲数来积分计 算。所连接的流量计有电子信号输出时，每10秒钟更新显示值，做到流量计与积分仪完全

一致。

n通讯系统的功能要求：高稳定和高可靠性、系统良好的开放性、模块化、标准化系统

结构。

o 故障信息码显示：具有监测功能，当系统发现错误时，信息码便显示错误的存在，信

息码可显示最近的36次错误记录，可记录50次错误信息。

[2.2.4.4](https://2.2.4.4)其它要求：

a 流量计安装要求：水平管、垂直管、回水侧、供水侧安装均可；

b 温度传感器必须为直接安装型、经配对检验，并且按照CJ128-2007 标准C.4.3 的要

求测试。

c 中断供电时，热能表必须保存断电之前的能量、流量、温度及时间数据等，恢复供电

后应能自动恢复正常计量功能。

d 热能表应具有自诊断功能，自检出错报警功能，并能显示错误代码和报警时间；能查

看的最近错误代码次数最少20次(含20次)。

e 每台热能表应该包括以下设备及附件，技术规格要求如上。

◆ 流量计1台超声波(可对应国标DN25、DN40、DN50、DN65、DN80、DN100、DN125、 DN150、DN200、DN250、DN300和 DN500 口径的管道进行选择),材质为不锈钢。

◆ 积分仪1个包含RS485-Modbus 通讯模块。

◆ 温度传感器2支经过配对检验，有供、回水标示。

◆ 温度传感器全套管座2套，材质为不锈钢。

◆ 流量计传感器信号线1根，每根2.5米、5米、10米可选。

◆ 温度传感器信号线2根，每根2.5米、5米、10米、15米可选。

**2.2.5压力开关**

压力开关采用进口品牌产品，技术性能须满足如下要求：

● 控制器：两个独立的继电器输出

● 重复性：0.1%

● 就地显示

● 压力范围：0-1.0MPa,0- 1.6MPa,0-2.5MPa

● 防护等级：不低于IP66

**2.2.6温度传感器**

温度传感器采用PT100 温度传感器，选用国际知名品牌产品。

温度传感器的设计、制造所遵循标准应遵守以下原则：

● 达到EN60751 以上标准

Pt100 温度传感器， EN 60751, Cl. B, 4 线

温度传感器的性能满足下述条件：

● 温度传感器采用铸铝外壳， J 型接线盒，接线盒电气接口为M16\*1.5, 环境温度达 到-20~+100℃。

● 热电阻的绝缘试验电压为10～100VDC 任意值。

● 所有热电阻引出线有防水接线盒，防护等级为IP65。

● 热电阻的常温绝缘电阻应不小于100 MQ。

● 热电阻保护管应能承受公称压力1.5倍的耐压试验。

● 测量范围： -200-600℃

● 精度等级：0.1%F.S. (℃)

● 工作电压： 24 VDC

● 输出信号： PT100

● 储存温度-40～125℃

温度影响0.02%F.S./℃

电气连接接线端子

● 防护等级 IP67

● 细纹接口M20\*1.5 外螺纹，1/2NPT 内螺纹， G1/4NPT 内螺纹

● 抗振动性20g,20～5000HZ

● 抗冲击性100g,11ms

● 外壳材质铝合金

**2.2.7压力变送器**

用于测量换热站一、二网各个管道的压力，选用国际知名品牌产品，性能不低于下述描

述：

● 所有部件及外壳均为316L不锈钢材质

● 介质接触部分为不锈钢件全新无缝激光焊接技术，更长的使用寿命

● 抗腐蚀能力强，可测所有冷媒介质及具有弱度腐蚀性的介质

● 抗过载能力强，可承受满量程五倍的过载压力

● 内部结构防潮处理，可在轻度潮湿环境中正常工作

● 高度的稳定性及可靠性，测量压力过大时不会产生介质外泄

电源：24VDC

输出信号：4～20mA

● 精度(包括线形度、回差和重复性):±0.5%

● 稳定性：5年漂移量小于URL 的±0.25%

● 上电时间：输出达到第一个有效测量值的时间不超过3秒

● 防护等级： IP65

● 工作环境温度： -40℃~+85℃

测量范围：0～1.6MPa,0～2.5MPa

**2.2.8自控柜**

[2.2.8.1](https://2.2.8.1) 需要提供的材料：

(1)设备明细表

(2)换热站全自动控制原理接线图示意图

(3)换热站控制点工艺流程图示意图

(4)系统软件使用指南

(5)PLC 及触屏运行程序(最终验收完成后程序)

[2.2.8.2](https://2.2.8.2)换热站PLC 控制器

PLC 硬件选择可对模块通道配备电流与电压形式。如调节阀控制与反馈信号电流与电压

均可实行。

PLC 控制箱应带有就地操作触摸屏，触屏为施耐德品牌。触摸屏尺寸，至少为5.7” ( 英 寸),分辨率至少为320x240象素，安装在 PLC 控制箱面板上。操作面板应可以显示换热站 重要参数，水泵启停等不同状态应清晰区别地显示，以便操作员正确监视所有设备，并且换 热站的所有设备也应由操作员通过触摸屏控制，热网调度中心能与触摸屏就地进行同样的显

示及控制。触摸屏与 PLC 通讯为USB 端口。

[2.2.8.3](https://2.2.8.3) PLC控制器主要功能

(1)能对如下参数进行显示：

压力(压差):一次网供、回水压力，二次网供、回水压力。

温度： 一次网供水、回水温度、二次网供水、回水温度，机组一次回水温度。

阀位： 一次网电动调节阀阀位

液位：水箱液位

循环泵启、停控制、运行状态、故障；

补水泵启、停控制、运行状态、故障；

报警情况：能根据设定的情况进行报警。

巡站情况：上位机完成巡站统计。

热能表参数：热能表累计热能值、流量值，热能表瞬时热能值、流量值。

(2)控制功能：

a.二次网温度控制功能：

(a) 可以进行自动/定温/手动切换；

(b) 可以进行电动阀门人工调整；

(c) 可以修改温度定值、偏差；

(d) 可以修改温控曲线；

(e) 可以对各供热站统一进行室外温度整定；

(f) 按每日小时控制二级网供水温度；

(g) 按时序控制；

b.一次网热量/流量控制功能：

(a) 可以进行自动/定值/手动切换；

(b) 可以进行电动阀门人工调整；

(c) 可以修改热量/流量定值、偏差；

c.二次网回水压力控制：

(a) 可以进行自动/手动切换；

(b) 可以进行补水泵变频人工调整；

(c) 可以修改回水压力定值。

d.二次网供回水压差控制：

(a) 可以进行自动/手动切换；

(b) 可以进行循环水泵变频人工调整；

(c) 可以修改供回水压差定值。

e.二次网循环泵时序控制：

(a) 按初寒、严寒、末寒期控制循环泵频率/压差/温差；

(b) 按每日时间控制循环泵频率/压差/温差；

(3) 数据输入：累积补水量、累积用电量手动数值输入。

(4)通讯功能：控制器具有以太网通讯功能，控制器能将现场的设备运行情况传送到 热网监控中心供分析处理，同时可接收监控中心传送的指令进行控制和调节，如控制参数的 调节及泵的启停等控制，支持现场修改控制器内部数据，可通过通讯读取完成变频器内部参

数的读取。

(5)诊断自恢复功能：控制器上电后可自动对关键部位进行自检，并将故障资料上传

给监控中心，继续运行，不会出现死机现象；

(6)日历、时钟功能： RTU 设有日历和时钟(年、月、日、分、秒),使整个系统时间

保持一致；

(7)保护功能：控制器所有内存都应能不需要电池而无限期保存资料及程序；

(8)显示操作功能：控制器应配备中文显示液晶触摸屏，带操作单元，安装在仪表箱

面板上；

(9)组态功能： RTU 的物理量转换公式、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内存存储组态信息，并将组态信息上传到监控中心；

(10)控制器应能满足监控中心其它的控制、报警、通讯功能。

(11)可从PLC 上载程序。

[2.2.8.4](https://2.2.8.4)控制器测点 a. 一环网机组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | **I/O类型** | **信号形式** | 数量 | 备注 |
| 1 | 模拟量输入 | RTD | PT100 | 5 | 三线制 |
| 2 | 模拟量输入 | AI | 4-20MA | 7 | 两线制 |
| 3 | 模拟量输出 | AO | 4-20MA | 2 | 两线制 |
| 4 | 开关量输入 | DI | 无源接点 | 5 | 两线制 |
| 5 | 开关量输出 | D0 | 无源接点 | 5 | 两线制 |
| 6 | 以太网接口 | TCP/IP | RJ45 | 1 |  |
| 7 | 通讯 | MODBUS | RS485 | 2 |  |

通道预留大于等于20%余量。

柜体尺寸要求：壁挂箱体，1000\*600\*400(高\*宽\*深)

b. 二环网机组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | **I/0类型** | **信号形式** | 数量 | 备注 |
| 1 | 模拟量输入 | RTD | PT100 | 8 | 三线制 |
| 2 | 模拟量输入 | AI | 4-20MA | 12 | 两线制 |
| 3 | 模拟量输出 | A0 | 4-20MA | 4 | 两线制 |
| 4 | 开关量输入 | DI | 无源接点 | 9 | 两线制 |
| 5 | 开关量输出 | D0 | 无源接点 | 10 | 两线制 |
| 6 | 以太网接口 | TCP/IP | RJ45 | 1 |  |
| 7 | 通讯 | MODBUS | RS485 | 2 |  |

通道预留大于等于20%余量。

柜体尺寸要求：壁挂箱体，1000\*600\*400(高\*宽\*深)

c. 三环网机组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | **I/O类型** | **信号形式** | 数量 | 备注 |
| 1 | 模拟量输入 | RTD | PT100 | 11 | 三线制 |
| 2 | 模拟量输入 | AI | 4-20MA | 17 | 两线制 |
| 3 | 模拟量输出 | AO | 4-20MA | 6 | 两线制 |
| 4 | 开关量输入 | DI | 无源接点 | 13 | 两线制 |
| 5 | 开关量输出 | DO | 无源接点 | 15 | 两线制 |
| 6 | 以太网接口 | TCP/IP | RJ45 | 1 |  |
| 7 | 通讯 | MODBUS | RS485 | 2 |  |

通道预留大于等于20%余量。

柜体尺寸要求： PS 柜，1800\*600\*600(高\*宽\*深)

d. 四环网机组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | **I/O类型** | **信号形式** | 数量 | 备注 |
| 1 | 模拟量输入 | RTD | PT100 | 14 | 三线制 |
| 2 | 模拟量输入 | AI | 4-20MA | 22 | 两线制 |
| 3 | 模拟量输出 | AO | 4-20MA | 8 | 两线制 |
| 4 | 开关量输入 | DI | 无源接点 | 17 | 两线制 |
| 5 | 开关量输出 | D0 | 无源接点 | 20 | 两线制 |
| 6 | 以太网接口 | TCP/IP |  | 1 |  |
| 7 | 通讯 | MODBUS | RS485 | 2 |  |

通道预留大于等于20%余量。

柜体尺寸要求： PS 柜，1800\*600\*600(高\*宽\*深)

e. 六环网机组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | **I/O类型** | **信号形式** | 数量 | 备注 |
| 1 | 模拟量输入 | RTD | PT100 | 20 | 三线制 |
| 2 | 模拟量输入 | AI | 4-20MA | 32 | 两线制 |
| 3 | 模拟量输出 | AO | 4-20MA | 12 | 两线制 |
| 4 | 开关量输入 | DI | 无源接点 | 25 | 两线制 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 开关量输出 | D0 | 无源接点 | 30 | 两线制 |
| 6 | 以太网接口 | TCP/IP | RJ45 | 1 |  |
| 7 | 通讯 | MODBUS | RS485 | 2 |  |

通道预留大于等于20%余量。

柜体尺寸要求： PS 柜，1800\*800\*600(高\*宽\*深)

例如；自控硬件配置如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 型号 | 端口 | 协议 | 功能 |
| 处理器 | BMXP342020 | USB端口 | USB2.0 | 触摸屏通讯 |
| RJ45以太网端口 | TCP/IP | 上位机通讯 |
| 串行口 | MODBUS协议 | 变频器通讯 |
| 串口模块 | BMXNOMO200 | 通道0端口1  串行口 | MODBUS协议 | GPRS模块通讯 |
| 通道1端口2  串行口 | MODBUS协议 | 热表通讯 |

各机组点数列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | DI | D0 | AI | AO | RTD |
| 一网供回水温度 |  |  |  |  | 2 |
| 一网供回水压力 |  |  | 2 |  |  |
| 液位计 | 1 |  |  |  |  |
| 一次网点位(总) | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 二网供回水温度 |  |  |  |  | 2 |
| 一网回水温度 |  |  |  |  | 1 |
| 二网供回水压力 |  |  | 2 |  |  |
| 调节阀给定 |  |  |  | 1 |  |
| 调节阀反馈 |  |  | 1 |  |  |
| 二网流量计 |  |  |  |  |  |
| 补水流量计 |  |  |  |  |  |
| 循环泵给定 |  |  |  | 1 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 循环泵频率 |  |  | 1 |  |  |
| 循环泵电流 |  |  | 1 |  |  |
| 循环泵启动 |  | 1 |  |  |  |
| 循环泵停止 |  | 1 |  |  |  |
| 循环泵运行 | 1 |  |  |  |  |
| 循环泵故障 | 1 |  |  |  |  |
| 补水泵给定 |  |  |  |  |  |
| 补水泵反馈 |  |  |  |  |  |
| 补水泵启动 |  | 1 |  |  |  |
| 补水泵停止 |  | 1 |  |  |  |
| 补水泵运行 | 1 |  |  |  |  |
| 补水泵故障 | 1 |  |  |  |  |
| 泄压电磁阀 |  | 1 |  |  |  |
|  | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 |
| 一级网 | 5 | 5 | 7 | 2 | 5 |
| 二级网 | 9 | 10 | 12 | 4 | 8 |
| 三级网 | 13 | 15 | 17 | 6 | 11 |
| 四级网 | 17 | 20 | 22 | 8 | 14 |
| 五级网 | 21 | 25 | 27 | 10 | 17 |
| 六级网 | 25 | 30 | 32 | 12 | 20 |

[2.2.8.5](https://2.2.8.5)规范和标准

所供设备和材料的设计、制造、检查、试验等应满足下列规范和标准中的条款及说明。

GB 中国标准

ISO 国际标准组织

IEC 国际电气和电子工业工程协会

其它国际公认的上述标准或更好的标准也被接受。

[2.2.8.6](https://2.2.8.6)供应商的服务

供应商的服务范围包括：设备安装及柜内接线(硬接点)、组态调试 (RTU 柜所有状态及

控制功能)、试运行及操作维护人员的技术培训。

供应商应派有经验的技术代表到热网现场进行调试及指导。同时协助买方进行系统的试运行。

供应商还应对买方的操作维修人员提供维护人员培训(建设方所在地),提供操作人员培训

(建设方所在地)。所有费用应包括在报价中。