



青岛金田热电有限公司



供热技术知识手册

二零一一年 月 日

总经理致辞

尊敬的公司全体员工：

先进文化是企业发展的精神动力和智力支持；企业精神是企业核心竞争力的集中体现，也是企业发展和员工成长的动力。公司要加快发展，在服务城阳区地方经济社会发展方面发挥积极作用，增强员工队伍凝聚力，引导教育广大员工以企业整体利益为重，以强烈的事业心和责任感，不断向更高标准看齐，向更高目标迈进，以优秀的企业精神推动城阳地区热电又好又快发展；必须传承以“团结、创新、诚信、和谐”为核心的企业文化，将其转化为公司员工的共识，增强员工主动承担责任和规范个人行为的自觉性，主动关注公司形象和发展，并为此不断付出努力。

抚今追昔，感慨万千；展望未来，任重道远。面对日益开放的市场环境，希望与困难交织，机遇与挑战并存。金田热电事业的发展需要您来添砖加瓦，一起精诚合作，共创美好明天。作为公司的总经理，我将履行我的职责，兑现我的承诺。我期盼公司的每一位员工以昂扬的姿态和崭新的风貌，抢抓机遇，迎接挑战，加速发展，创出世纪辉煌！让我们为金田辉煌的明天而更加努力，祝愿大家与金田一起成长。

总经理：

公司简介

青岛金田热电有限公司成立于 2001 年，位于美丽的海滨城市青岛市区北大门——城阳区，交通便利，地理位置优越。公司属青岛变压器集团分公司，现有员工 240 人，其中专业技术人员 100 余人。

公司现有生产规模为 $2 \times 75\text{t/h} + 1 \times 130\text{t/h}$ 循环流化床锅+116MW 高温水锅炉，匹配 $1 \times 12\text{MW}$ 汽轮发电机组+ $1 \times 6\text{MW}$ 背压发电机组。现有居民供热高温水主管网 2 条，管网全长达到 20 公里，蒸汽主管网 2 条，全长达到 15 公里。现有居民供热面积近 300 万平方米，工业用户用汽量最高达到 70t/h。

为满足城阳区快速发展的供热需求，十二五期间规划建设五台 116MW 热水炉或三台 168MW 热水炉，主管网建设完成西北、东北主管网。

在公司供热模式上，现为汽水换热及高温水供热两种模式同时并存，考虑今后供热的经济性及合理性，高温水供热模式将逐步替代汽水供热。同时，公司是青岛市首家成功引入循环水及混水供热的模式的供热企业。

年轻的青岛金田热电有限公司在飞速发展的同时，注重深化自身管理，优化服务，供热以来，稳定的供热质量、优质的供热服务，赢得了社会各界的广泛好评！我们也有信心将公司建设成为全国一流的热电企业，以更杰出的服务回馈社会。

目 录

第一章	集中供热常见问题处理思路
第二章	换热站运行操作
第三章	庭院管网水力平衡调整
第四章	室内检修调试
第五章	供热知识问答

附一：附城区供热管线分布图

第一章 集中供热常见问题处理思路

公司集中供热的运行模式，是由厂内热源（高温水锅炉或蒸汽锅炉），通过一级管网（热水或蒸汽）将热量输送到各个小区的换热站，然后经过换热站的换热（汽水换热或混水供热），最后通过小区内庭院管网输送到千家万户。整个供热系统分层级控制，所以对供热问题应该逐级思考分析。

例如：站内温度很低或者没有温度，我们首先应考虑一次网进站之前阀门是否打开，或者是进站前的除污器是否需要清理；如果一次网检查完毕，用户还是出现大面积不热，我们再考虑二次网总阀门、循环泵前后的阀门是否全部打开，或者二次网总除污器是否需要清理。如果还有楼栋温度不足，就要检查该楼调节井。如果一个单元温度不达标要考虑这个单元的单元井，如果是小区出现大面积高层用户温度不达标，则要考虑二次回水压力是否足够。如果出现远端（末端）用户温度不达标，要考虑是否流量不够，是否继续调整二次网以减少水力不平衡。

分析集中供热问题时，往往存在很多不确定因素，所以需要多深入现场，准确把握第一手资料，逐步排查，解决问题。随着经验的不断积累，大家的专业技术水平会得到质的提高。

第二章 换热站运行操作

在做好室内及庭院管网的粗调整之后(随着站内参数的变化,还需要进行精细化调整),根据整个小区的负荷情况,确定合理的供热参数,就可以对站内系统进行操作了,基本操作如下:

第一条 汽水换热站

(一) 工作原理:汽水换热站(包括板式换热器和管壳式换热器)一次侧与二次侧完全独立,只发生热量传递,压力与流量等参数互不影响。汽水换热站热量来源于蒸汽,动力来源于补水泵和循环泵。补水泵的作用是将整个用户系统充满水,满足低层不超压、高层不倒空的条件(根据最高层高+0.05Mpa 富裕度确定回水压力);循环泵的作用是提供动力,通过流量将热量输送到用户。

汽水换热站相比与混水站更容易调节,通过调节一次侧蒸汽调节阀的流量来控制二次侧供水温度;通过调节补水泵的频率来控制二次侧压力;通过调节循环泵的频率来控制二次侧流量(压差)。

(二) 汽水换热站在启停过程中的注意事项:

1、汽水站一次侧介质为高温高压的蒸汽,危险性非常大,在汽水换热站调试中,特别是启停过程中一定要谨慎!!

2、汽水站启动时,首先将二次侧运行正常。第一步先将水箱冲满水,启动补水泵使系统达到定压值(一为般小区的最高层高+0.05Mpa 富裕度确定回水压力),然后开启循环泵,观察供回水压差(一般在 6-8 米),确定二次侧运行达到正常后,再慢慢打开一次侧阀门。

3、检修过程中绝对不允许带压操作,以免被高温高压的蒸汽烫伤。例如:机组上一个温度变送器与管道连接的丝扣处有漏气,如果直接拿扳手去紧,非常危险!必须按照操作规程在停汽后处理。

第二条 高温水混水站

混水供热与间接供热(板式换热器)相比,省去了换热器和换热站内的补水系统,具有占地面积小、工程造价低、热损失小的优点;与直供系统相比,可以降低一次管网的管径,减少循环水量,节省投资和节省水泵的电耗。

(一) 混水站的启停:

1. 启动混水站:

(1) 首先把一次网和二次网都充满水,然后启动换热站。过程中观察压力是否正常,一般二次侧回水压力应满足(用户最高层高+0.05Mpa 富裕度),防止高层倒空。可采取控制二次侧回水流量的方法实现。

(2) 在观察压力的同时,认真将站内的阀门检查一遍,根据混水工艺流程(泵前混或泵后混),将阀门依次开启。

(3) 然后给循环泵一个较小的频率(5Hz),观察泵运行正常后,再慢慢加大泵的频率,根据二次侧供回水的压差(一般为 0.06~0.1Mpa 之间)将循环泵的频率固定在一个合理的位置上。

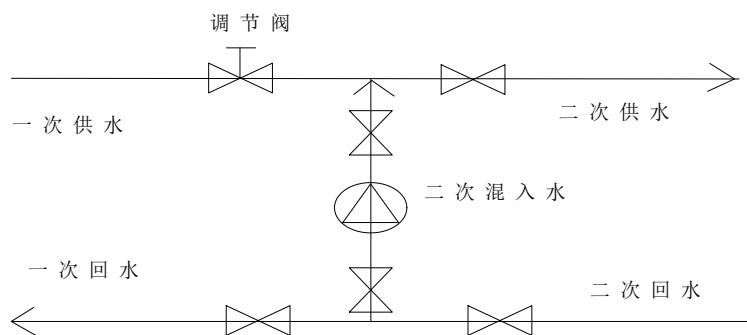
(4) 最后查看二次侧运行参数与供热负荷需求参数是否匹配,进行精细化调整。

2. 停混水站:

- (1) 先将电动调节阀关闭,循环泵停止运行。
- (2) 然后切断站内电源。
- (3) 最后将一次侧供回水总阀门、二次侧供回水总阀门全部关闭。

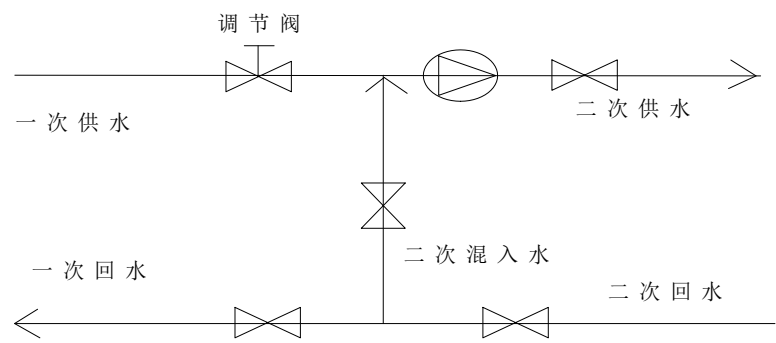
(二) 混水供热的形式:

1. 泵后混水:对于一次供、回水压力满足二次侧压力的混水站,只需要在供回水管道之间,增加一条混水管道,并在一次供水管道或一次回水管道上增加调节阀,既可以实现混水运行。



图一 泵后混水

2. 泵前混水:对于二次侧供水压力不足的混水站,需要将混水泵安装在二次供水管道上,用于提高二次供水压力,并在一次供水管道或一次回水管道上安装调节阀,调节阀在一次供水或一次回水上的意义相同。



(三) 混水供热的控制方法：

混水供热系统通过调节一次侧电动控制阀控制二次侧供水温度，通过调节循环泵频率控制二次侧流量（压差），定压值由一次侧（首站循环泵）调整确定。

1. 混水站内电动调节阀和循环泵的控制方法：

(1) 首先是电动调节阀，通过控制系统、站内的操作屏可以实现两种操作。分别是手动给定调节阀开度和根据室外温度自动调节阀开度。

(2) 然后是循环泵，分为远程控制和本地控制两种方式。

2. 认识站内的监控屏幕：



在屏幕的下面是操作面板，如下图：



按键说明:

1、ESC: 退出, 2、E: 确定(相当于回车) 3、四个箭头: 方向键 4、DEL: 修改(删除) 5、0~9: 数字键 6、F1、F2、F3: 功能键(具体用法下面介绍)

(1) 温度调节方法:

(a) 首先按 F2, 按完之后屏幕上会出现两个选项(如下图):

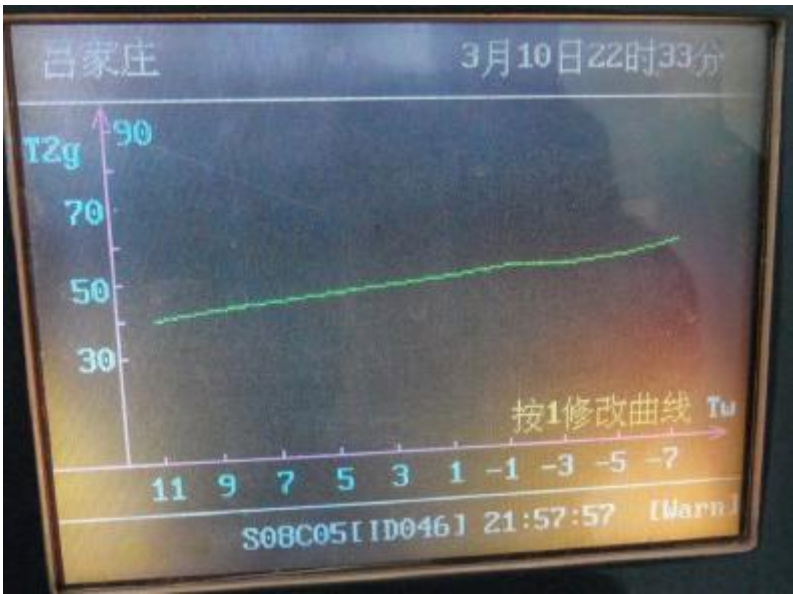


(b) 手动控制: 按数字键 1 选择手动控制, 给调节阀一个固定的开度(如图), 手动控制在一次网温度固定的情况下, 混水量会保持不变, 即二次网的温度是固定的。



(c) 自动控制: 按数字键 2 选择了自动控制(如图), 二次供水温度按照供热曲

线随着室外温度变化而变化。



(d) 横轴代表室外温度，纵轴代表相应室外温度下的二次供水温度。按数字键 1 可以对供热曲线进行修改。

吕家庄 3月10日22时33分

温度曲线设定 第1页 共2页

1	低于-7℃	58.0℃
2	-7℃ ~ -5℃	54.0℃
3	-5℃ ~ -3℃	52.0℃
4	-3℃ ~ -1℃	52.0℃
5	-1℃ ~ 1℃	50.0℃
6	1℃ ~ 3℃	48.0℃

按序号键修改、向下键翻页

S08C05[ID046] 21:57:57 [Warn]

(e) 按方向键↓翻到下一页,通过数字键就可以选择需要修改的参数。



(2) 循环泵的操作：泵的启停及泵的频率调整。

(a) 按数字键 8 可以选择需要运行的循环泵（一般的换热站两台泵都是一运一备）（如图）

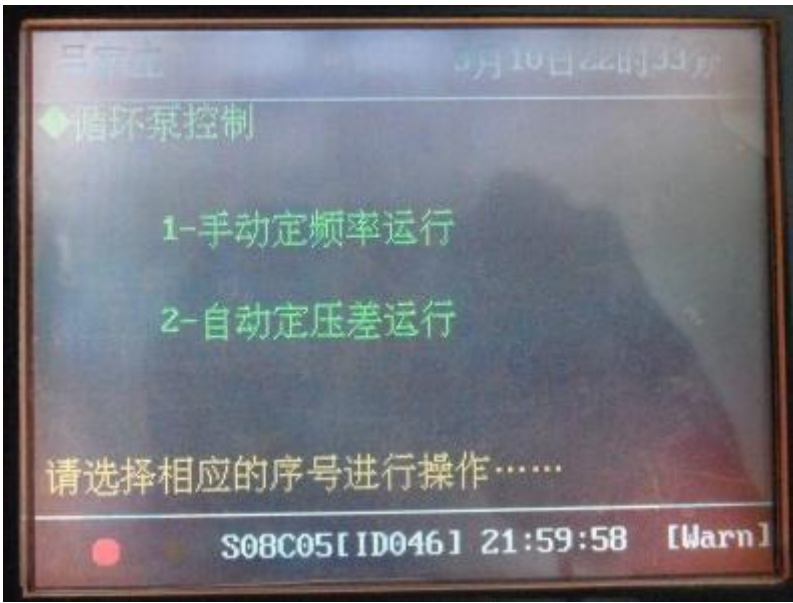


(b) 按数字键 1 或者是 2 选择要操作的循环泵，就可以进行启动或者停止工作了，(如下图)

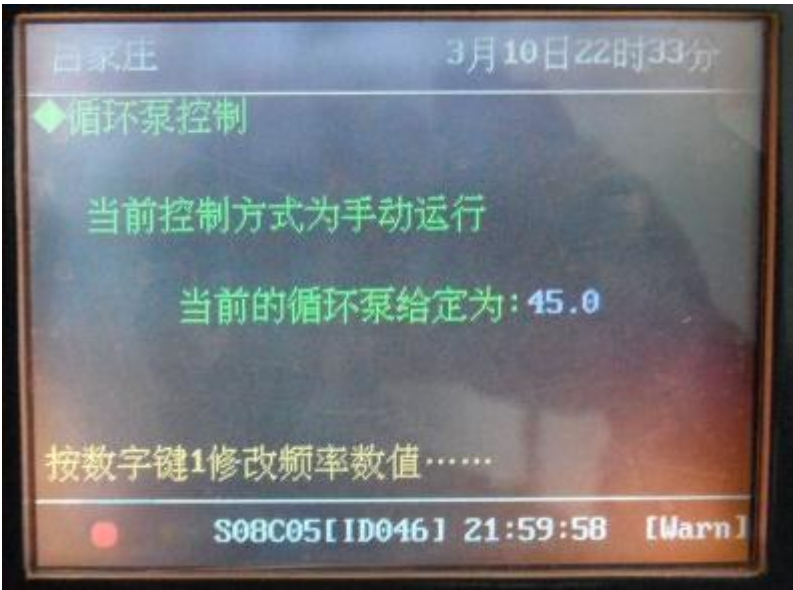


(3) 循环泵频率的控制

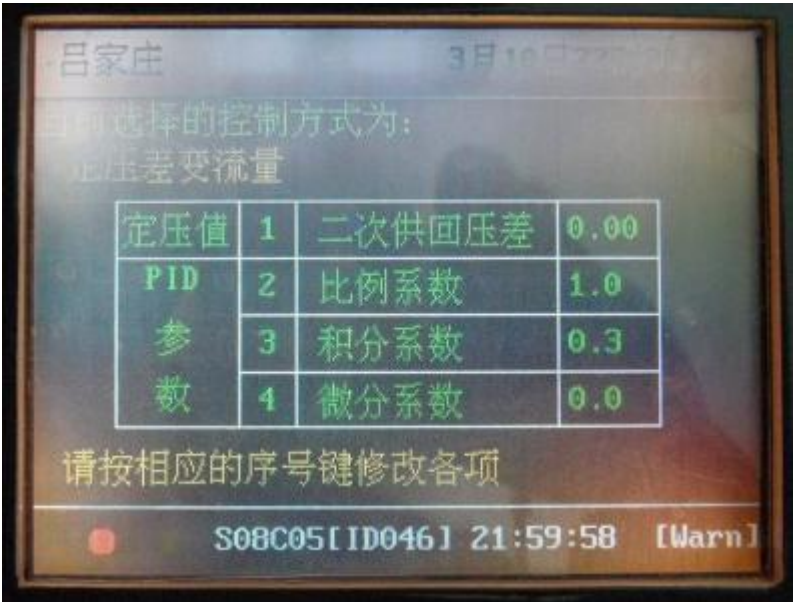
(a) 首先按 ESC 回到主页面然后按功能键 F3 进入循环泵频率控制页面:



(b) 有两种控制模式：1、手动定频率运行（如下图）直接给循环泵一个频率，然后固定不变，通过数字键 1 可以对频率进行修改。



(c) 自动定压差运行，这里的压差指的是二次侧供回水的压差, 通过数字建 1 可以给出系统需要的压差（一般取 0.05~0.1 之间）。



(d) 下面认识一下变频柜上的各个按钮，如图：



上面提到泵的变频控制是在控制柜操作面板上完成的，此时要求变频柜的控制方式转换按钮处在自动挡位置。如果切换到手动挡，操作面板将无法控制循环泵，此时要直接通过变频柜的启停按钮来控制循环泵的启停，然后通过电位计的旋转来控制循环泵的频率，通过观察变频器（在变频柜内）上的数字变化确定合适的频率。

还有一个‘本地/远程’转换开关，当处于‘本地’档位时上位机（监控中心）无法对站内的运行状态进行修改，当处于‘远程’档位时上位机（监控中心）可以对站内的电动调节阀、循环泵等实现远程控制。

(四) 下面是站内的常见设备图示：

1. 变频器：循环泵变频控制的核心部件



2. 电动调节阀：可以实现停电自动关闭，与自力式压差阀配合控制一次侧水流量。



3. 涡街流量计：监测管道内的流量，为运行提供可靠依据。



4. 一体化压力变送器（上）和一体化温度变送器（下）：将系统内流体的压力或温度转变为电信号传送到控制系统，以实现自动控制。



5. 现场压力表（上）和温度表（下）：直观的告诉我们管道内流体的状态。



第三章 庭院管网水力平衡调整

第三条 庭院管网在水力平衡调整前收集的资料

主要有庭院管网图，各个楼座及各个单元的缴费面积，供热方式（地暖或散热器），调节井室详图等，然后确定调整参数（分地暖和散热器两种情况）。

（一） 正常情况下，地暖用户每万平米需用流量约 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，暖气片用户每万平米需用流量约 $30\text{ m}^3/\text{h}$ 。

（二） 认真分析流量调节阀开度与流量的对应关系，确定相对应负荷的阀门开度。

第四条 庭院管网水力平衡调整过程中注意事项：

（一） 分析沿程阻力损失：沿程阻力损失大的热用户在调整中要多留一些富余量，沿程阻力损失小的热用户要少留或者不留富余量。

（二） 庭院管网在水力平衡调试前后，要与换热站的各运行参数进行比较，以考察调整的效果，并依据各个参数的变化判断调整是否到位。一般情况下每个小区都要经过一遍粗（初）调，很多遍细调，才能达到理想状态。

（三） 在操作阀门控制流量的时候，先将阀门关死，然后再一点一点开，在开的过程中你就能感受到水在经过阀门时受到的阻力（水流声）。

第四章 室内系统检修调试

第五条 我公司供热区域内，以地暖负荷为主，还有部分为散热器负荷。这两种供热方式在检修调试方法上有些区别，简要如下：

(一) 地暖热用户出现不热时，一般采取两方面的措施：

1、清洗管道井内供水管道上的过滤网：操作时先关闭入户井供回水阀门，确认严密后，拆下滤网进行清理，冲洗干净后恢复。

2、冲洗地暖管：地暖管的冲洗要有针对性，首先把温度不是很理想的回路和淌出来水质比较差的回路作为重点来冲洗，必要的情况下单回路正向冲洗后，可以再作反向的冲洗；对于地暖管使用时间较长、供热效果一直较差的热用户建议用户委托专业的地暖管清洗公司对地暖管进行彻底清洗。

(二) 暖气片用户出现不热时一般采取下列措施：

1、首先应进行排气，暖气片一般都装有排气阀，排气的时候要注意安全（切勿将排气阀卸下）。操作过程要文明，严禁给用户的墙或者地板造成污染，不可避免时必须清理干净。

2、对出现近端热、远端不热的用户，需要调节各组暖气片回水管上调节阀开度来达到系统平衡。具体操作：先将热用户所有暖气片关死，然后按照各组暖气片调整之前的情况，先开不热的，等这些暖气片热了以后，再慢慢开启其它暖气片，在保证所有暖气片温度相差不多的情况下，保持各组暖气片回水上阀门的开度即可。

3、在一些供热时间比较长的小区，会出现暖气片上热下不热的现象。经冲洗发现暖气片（下部）内沉积一些污垢，这时候就需要将暖气片从活接处打开进行冲洗，此时操作一定要注意安全，最好两个人配合完成。

(三) 在室内检修调试操作过程中，必须认真仔细，多动脑筋，不断积累经验，提高自身的业务水平。这里只简单提两点，希望起到一个抛砖引玉的作用：

1、在清洗过滤网时，需要判断阀门关闭的严密性。这时可以先通过系统内排气阀将系统的压力卸掉，以此来检验阀门严密性。绝对不允许在没有充分考虑后果的情况下野蛮操作，以避免造成不可挽回的损失。

2、外网运行系统比较复杂，所有管路是一个密闭的整体。入户检修得到的供热状况最能反映我们的供热运行效果。需要我们多多留意，多多用心，多问自己为什么。

第五章 供热知识问答

1、供热、参数有哪些？它们的基本单位是什么？

答：供热参数有：温度、压力、流量；

温度的单位是：摄氏温度（℃）、压力的单位是：帕（Pa），流量的单位：立方米每小时（m³/h）。

2、换热器的允许压降值是多少？

答：1 公斤

3、二次回水压力最低不能低于多少，否则必须停运检查？

答：0.05MP

4、热力管道的连接常用哪几种方法？

答：常用方法：螺纹连接、管道焊接、法兰连接

5、供热系统不排气有何危害？

答：导致气塞，造成供热系统不热。

6、阀门安装应遵守哪些规定？

答：1）安装前应按设计核对型号，并根据介质流向，确定其安装方向；

2）检查、清理阀门各部污物、氧化铁屑、砂粒等，防止污物划伤阀的密封面；

3）检查填料是否完好，一般安装前要重新掏加填料，调整好填料压盖；

4）检查阀杆是否歪斜，操作机构和传动装置是否灵活，试开试关一次，检查能否关闭严密；

5）水平管道上的阀门，其阀杆一般应安装在半圆范围内；

6）安装铸铁、硅铁阀门时，需防止因强力连接或受力不均而引起的损坏；

7）介质流过截止阀门的方向是由下向上流经阀盘；

8）闸阀一般不能倒装，明杆阀门不宜装在地下；

9）升降式止回阀应水平安装，旋启式止回阀只要保证旋板的旋轴呈水平，可装在水平或垂直的管道上。

7、阀门的维护包括哪方面？

答：1）阀门的清扫维护；2）阀门的润滑维护；3）阀门的运转维护；4）阀门的电动装置的维护。

8、供热系统中常用哪几种阀门，各有什么特性？

答：供热系统常用的阀门有：截止阀、闸阀（闸板阀）、蝶阀、球阀、逆止阀（止回阀）、安全阀、减压阀、稳压阀、平衡阀、调节阀及直力式调节阀和电动调节阀等。

截止阀：用于截断介质流动，有一定的调节性能，压力损失大，有介质的流向要求，供热系统中常用来截断蒸汽的流动，在阀门型号中用“J”表示。

闸阀：用于截断介质流动，当阀门全开时，介质可以像通过管子一样通过。无须改变流动方向，压损较小。调节性能很差，在阀门型号中用“Z”表示。

逆止阀：又称止回阀或单项阀，它允许介质单项流动，若阀后压力高于阀前压力，则阀门自动关闭。逆止阀的形式主要包括：升降式、旋启式等。升降式的阀体外形类似于截止阀，压损大，在在阀门型号中用“H”表示。

蝶阀：靠改变阀瓣的角度实现调节和开关功能，由于阀瓣始终处于流动介质中间，所以阻力较大。在阀门型号中用“D”表示。

安全阀：主要用于介质超压时的泄压，以保护设备和系统安全，在某些情况下，用于水系统中的微启式安全阀可改为系统的定压阀。安全阀的结构形式有很多，在阀门型号中用“A”表示。

球阀：球阀的启闭件是个球体，球体绕阀体中心线作旋转来达到开启、关闭的一种阀门。适用于低压、小口径管道上用于截断水流和改变水流的分配或需快速启闭的场所。在阀门型号中用“Q”表示

减压阀：通过改变节流面积，使流速及流体的动能改变，造成不同的压力损失，从而达到减压的目的。减压阀主要控制主阀的固定出口压力，主阀出口压力不因进口压力变化而改变，并不因主阀出口流量的变化而改变其出口压力，在阀门型号中用“Y”表示

稳压阀：稳压阀(又名减压稳压阀),是采用控制阀体内的启闭件的开度来调节介质的流量，将介质的压力降低，同时借助阀后压力的作用调节启闭件的开度，使阀后压力保持在一定范围内，在进口压力不断变化的情况下，保持出口压力在设定的范围内，保护其后的生活生产器具。

平衡阀：平衡阀属于调节阀范畴，它的工作原理是通过改变阀芯与阀座的间隙（即开度），改变流体流经阀门流通阻力，达到调节流量的目的。平衡阀的原理

是阀体内的反调节，当入口处压力加大时，自动减小通径，减少流量的变化，反之亦然。如果反接，这套调节系统就不起作用

调节阀：用于调节介质的流量、压力和液位。根据调节部位信号，自动控制阀门开度，从而达到介质流量、压力和液位的调节。调节阀分电动调节阀、气动调节阀和液动调节阀等。

9、闸阀的特点、作用及优缺点？

答：闸阀的启闭件是闸板，闸板的运动方向与流体方向相垂直，闸阀只能作全开和全关，一般不作调节和节流使用。闸板有两个密封面，最常用的模式闸板阀的两个密封面形成楔形，楔形角随阀门参数而异，通常为 50，介质温度不高时为 $2^{\circ} 52'$ 。楔式闸阀的闸板可以做成一个整体，叫做刚性闸板，也可以做成能产生微量变形的闸板，以改善其工艺性，弥补密封面角度在加工过程中产生的偏差，这种闸板叫做弹性闸板。

闸阀关闭时，密封面可以只依靠介质压力来密封，即依靠介质压力将闸板的密封面压向另一侧的阀座来保证密封面的密封，这就是自密封，这种密封一般用在高温高压处的阀门。大部分闸阀是采用强制密封的，即阀门关闭时，要依靠外力强行将闸板压向阀座，以保证密封面的密封性。

闸阀的闸板随阀杆一起作直线运动的，叫升降杆闸阀（亦叫明杆闸阀）。通常在升降杆上有梯形螺纹，通过阀门顶端的螺母以及阀体上的导槽，将旋转运动变为直线运动，也就是将操作转矩变为操作推力。开启阀门时，当闸板提升高度等于阀门通径的 1:1 倍时，流体的通道完全畅通，但在运行时，此位置是无法监视的。实际使用时，是以阀杆的顶点作为标志，即开不动的位置，作为它的全开位置。为考虑温度变化出现锁死现象，通常在开到顶点位置上，再倒回 $1/2-1$ 圈，作为全开阀门的位置。因此，阀门的全开位置，按闸板的位置（即行程）来确定。

有的阀门，阀杆螺母设在闸板上，手轮转动带动阀杆转动，而使闸板提升，这种阀门叫做旋转杆闸阀或叫暗杆闸阀。

闸阀具有以下优点：1) 流体阻力小，密封面受介质的冲刷和侵蚀小，开闭较省力。2) 介质流向不受限制，不扰流、不降低压力。3) 形体简单，结构长度短，制造工艺性好，适用范围广。

闸阀的缺点如下：1) 密封面之间易引起冲蚀和擦伤，维修比较困难。2) 外形尺寸较大，开启需要一定的空间，开闭时间长。

10、闸阀的种类及安装维护时的注意事项？

答：闸阀的种类：1) 按密封面配置可分为：楔式闸板式闸阀和平行闸板式闸阀，楔式闸板式闸阀又可分为：单闸极式、双闸板式和弹性闸板式；平行闸板式闸阀可分为单闸板式和双闸板式。2) 按阀杆的螺纹位置划分：可分为明杆闸阀和暗杆闸阀两种。

闸阀的安装与维护应注意以下事项：

- 1) 手轮、手柄及传动机构均不允许作起吊用，并严禁碰撞。
- 2) 双闸板闸阀应垂直安装（即阀杆处于垂直位置，手轮在顶部）。
- 3) 带有旁通阀的闸阀在开启前应先打开旁通阀（平衡进出口压差及减小开启力）。
- 4) 带传动机构的闸阀，按产品使用说明书的规定安装。

11、截止阀的特点、作用、优缺点？

答：截止阀的闭合原理是，依靠阀杆压力，使阀瓣密封面与阀座密封面紧密贴合，阻止介质流通。它的优点是：阀门在开闭过程中，密封面之间摩擦力小，比较耐用，开启高度不大，维修方便，不仅适用于中低压，而且适用于高压、超高压。

截止阀的启闭件是塞形的阀瓣，密封面呈平面或锥面，阀瓣沿流体的中心线作直线运动。阀杆的运动形式，有升降杆式（阀杆升降，手轮不升降），也有升降旋转杆式（手轮与阀杆一起旋转升降，螺母设在阀体上）。截止阀只适用于全开和全关，一般不作调节和节流用。

截止阀属于强制密封式阀门，所以在阀门关闭时，必须向阀瓣施加压力，以强制密封面不泄漏。当介质由阀瓣下方进入阀内时，操作力所需要克服的阻力，是阀杆和填料的磨擦力与由介质的压力所产生的推力，关阀门的力比开阀门的力大，所以阀杆的直径要大，否则会发生阀杆顶弯的故障。但自密封的截止阀，介质流向改由阀瓣上方进入阀腔，这时在介质压力作用下，关阀门的力小，而开阀门的力大，阀杆的直径可以相应地减少。同时，在介质作用下，这种形式的阀门也较严密。

截止阀开启时，阀瓣的开启高度，为公称直径的 25%~30%时，流量已达到最大，表示阀门已达全开位置。所以截止阀的全开位置，应由阀瓣的行程来决定。

截止阀具有以下优点：1) 结构简单，制造和维修比较方便。 2) 工作行程小，启闭时间短。 3) 密封性好，密封面间磨擦力小，寿命较长。

截止阀的缺点如下：1) 流体阻力大，开启和关闭时所需力较大。 2) 不适用于带颗粒、粘度较大、易结焦的介质。 3) 调节性能较差。

12、截止阀的种类及安装维护事项？

答：按阀杆螺纹的位置分有外螺纹式、内螺纹式。按介质的流向分，有直通式、直流式和角式。截止阀按密封形式分，有填料密封截止阀和波纹管密封截止阀。

截止阀的安装与维护应注意以下事项：

1) 手轮、手柄操作的截止阀可安装在管道的任何位置上。 2) 手轮、手柄及传动机构，不允许作起吊用。 3) 介质的流向应与阀体所示箭头方向一致。

13、止回阀的特点、作用？、

答：止回阀启闭件靠介质流动和力量自行开启或关闭，以防止介质倒流的阀门叫止回阀。止回阀属于自动阀类，主要用于介质单向流动的管道上，只允许介质向一个方向流动，以防止发生事故。

14、止回阀的分类及安装注意事项？

答：止回阀按结构划分，可分为升降式止回阀、旋启式止回阀和蝶式止回阀三种。升降式止回阀可分为立式和卧式两种。旋启式止回阀分为单瓣式、双瓣式和多瓣式三种。蝶式止回阀为直通式、以上几种止回阀在连接形式上可分为螺纹连接、法兰连接和焊接三种。

止回阀的安装应注意以下事项：

1) 在管线中不要使止回阀承受重量，大型的止回阀应独立支撑，使之不受管系产生的压力的影响。

2) 安装时注意介质流动的方向应与阀体所票箭头方向一致。

3) 升降式垂直瓣止回阀应安装在垂直管道上。

4) 升降式水平瓣止回阀应安装在水平管道上。

17、球阀的特点、作用、优点？

答：球阀是用带有圆形通道的球体作启闭件，球体随阀杆转动实现启闭动作的阀门。球阀的启闭件是一个有孔的球体，绕垂直于通道的轴线旋转，从而达到启闭通道的目的。球阀主要供开启和关闭管道和设备介质之用。

球阀主要优点如下：

1) 适用于经常操作，启闭迅速、轻便。

2) 流体阻力小。

3) 结构简单，相对体积小，重量轻，便于维修。

4) 密封性能好

5) 不受安装方向的限制，介质的流向可任意。

6) 无振动, 噪声小。

15、球阀的种类及安装维护注意事项?

球阀按结构形式可分为: 浮动球阀、固定球阀、弹性球阀和油封球阀; 按通道可分为直能式、角式和三通式等, 三通式又可分为 T 形和 L 形两种。按连接方式可分为螺纹式连接、法兰连接和焊接式三种。

球阀安装与维护应注意以下事项:

- 1) 要留有阀柄旋转的位置
- 2) 不能用作节流。
- 3) 带传动机构的球阀应直立安装。

16、蝶阀的特点、作用、优缺点?

答: 蝶阀启闭件是一个圆盘形的蝶板, 在阀体内绕其自身的轴线旋转, 从而达到启闭或调节的阀门叫蝶阀。蝶阀全开到全关通常是小于 90° , 蝶阀和蝶杆本身没有自锁能力, 为了蝶板的定位, 要在阀杆上加装蜗轮减速器。采用蜗轮减速器, 不仅可以使蝶板具有自锁能力, 使蝶板停止在任意位置上, 还能改善阀门的操作性能。

蝶阀的优点如下:

- 1) 启闭方便迅速、省力、流体阻力小, 可以经常操作。
- 2) 结构简单, 体积小, 重量轻。
- 3) 可以运送泥浆, 在管道口积存液体最少。
- 4) 低压下, 可以实现良好的密封。
- 5) 调节性能好。

蝶阀的缺点如下:

- 1) 使用压力和工作温度范围小。
- 2) 密封性较差。

17、蝶阀的分类及安装维护注意事项?

答: 蝶阀按结构形式可分为偏置板式、垂直板式、斜板式和杠杆式。按密封形式可分为较密封型和硬密封型两种。软密封型一般采用橡胶环密封, 硬密封型通常采用金属环密封。

按连接型式可分为法兰连接和对夹式连接; 按传动方式可分为手动、齿轮传动、气动、液动和电动几种。

蝶阀的安装与维护应注意以下事项:

- 1) 在安装时, 阀瓣要停在关闭的位置上。
- 2) 开启位置应按蝶板的旋转角度来确定。
- 3) 带有旁通阀的蝶阀, 开启前应先打开旁通阀。
- 4) 应按制造厂的安装说明书进行安装, 重量大的蝶阀, 应设置牢固的基础。

18、安全阀的特点、作用?

答: 安全阀是一种安全保护用阀, 它的启闭件受外力作用下处于常闭状态, 当设备或管道内的介质压力升高, 超过规定值时自动开启, 通过向系统外排放介质来防止管道或设备内介质压力超过规定数值。安全阀属于自动阀类, 主要用于锅炉、压力容器和管道上, 控制压力不超过规定值, 对人身安全和设备运行起重要保护作用。

按安全阀阀瓣开启高度可分为微启式安全阀和全启式安全阀, 微启式安全阀的开启行程高度为: $\leq 0.05d_0$ (最小排放喉部口径); 全启式安全阀开启高度为 $\leq 0.25d_0$ (最小排放喉部口径)。

19、安全阀的分类及安装维护注意事项?

答: 安全阀按结构形式来分, 要分为垂锤式、杠杆式、弹簧式和先导式 (脉冲式); 按阀体构造来分, 可分为封闭式和不封闭式两种。封闭式安全阀即排除的介质不外泄, 全部沿着出口排泄到指定地点, 一般用在有毒和腐蚀性介质中。对于空气和蒸汽用安全阀, 多采用不封闭式安全阀。对于安全阀产品的选用, 应按实际密封压力来确定。对于弹簧式安全阀, 在一种公称压力 (PN) 范围内, 具有几种工作压力级的弹簧, 订货时除注明安全阀型号、名称、介质和温度外, 尚应注明阀体密封压力, 否则按最大密封压力供货。

安全阀的安装和维护应注意以下事项:

- 1) 各种安全阀都应垂直安装。
- 2) 安全阀出口处应无阻力, 避免产生受压现象。
- 3) 安全阀在安装前应专门测试, 并检查其密封性。
- 4) 对使用中的安全阀应作定期检查。

20、调节阀的特点、作用?

答: 调节阀用于调节介质的流量、压力和液位。根据调节部位信号, 自动控制阀门的开度, 从而达到介质流量、压力和液位的调节。调节阀分电动调节阀、气动调节阀和液动调节阀等。

调节阀的流量特性，是在阀两端压差保持恒定的条件下，介质流经调节阀的相对流量与它的开度之间关系。调节阀的流量特性有线性特性，等百分比特性及抛物线特性三种。

21、疏水阀的特点、作用、分类？

答：疏水阀是用于蒸汽管网及设备中，能自动排出凝结水、空气及其它不凝结气体，并阻水蒸汽泄漏的阀门。

根据蒸汽疏水阀工作原理的不同，蒸汽疏水阀可化为以下几种类型：

机械型：依靠蒸汽疏水阀内凝结水液面高度的变化而动作，如：浮球式、敞口向上浮子式、敞口向下浮子式

热静力型：依靠液体温度的变化而动作，如：双金属片、蒸汽压力式

热动力型：依靠液体的热动力学性质的变化而动作。如：圆盘式、脉冲式

22、平衡阀的特点、作用？

答：平衡阀是一种特殊功能的阀门，它具有良好的流量特性，有阀门开启度指示，开度锁定装置及用于流量测定的测压小阀。利用专用智能仪表，输入阀门型号和开度值，根据测得的压差信号就可直接显示出流经该平衡阀的流量值，只要在各支路及用户入口装上适当规格的平衡阀，并用专用智能仪表进行一次性调试，就可使各用户的流量达到设定值。

23、集中供热的调节方法有哪些？

答：1) 质调节；2) 流量调节；3) 分阶段改变流量的质调节；4) 间歇调节。

24、什么叫质调节、量调节？

答：质调节：是通过提高、降低供水温度使室内散热器的散热量在单位时间增加或降低；

量调节：进行集中流量调节时在热源处随着室外的温度的变化，不断改变网路循环水量，但网路的供水温度保持不变。

25、供暖系统中哪些地方须安装压力表和温度计？

答：泵、除污器的出入口安装压力表，供暖设备（锅炉、换热器）的出入口安装压力表和温度计，集水器和分水器上安装压力表和温度计。

26、如何判断系统运行工况的优劣？

答：从分水器或集水器上的压力值来判断热网资用压头的大小，从循环水泵出口值与供热设备出口压力值检查热源内部阻力大小，从集水器或分水器的温度差看热网运行

效果，从热源设备出口的温度查看热源设备的出力，从换热器一、二次系统出入口温差查一次网水平失调。

27、除污器的作用是什么？常安装于系统的什么部位？

答：清除和过滤管中杂质和污垢，保证系统内水质洁净；减少阻力；防止堵塞管路；保护设备。

除污器一般应设置于供暖系统的入口调压装置前、各设备入口前及站外入户井处。直通式除污器安装在水平管道上，角通式除污器可安装在直角转弯的管道上，安装是壳上箭头方向必须与水流方向一致。运行过程中应定期排污

28、有的用户暖气片热而有的不热为什么？如何解决？

答：这叫做系统水力失调，导致的原因教复杂，大致有如下原因：1）管径设计不合理，某些部位管径太细；2）有些部件阻力过大，如阀门无法完全开启等；3）系统中有杂物阻塞；4）管道坡度方向不对或不够等原因使系统中的空气无法排除干净；5）系统大量失水；6）系统定压值过低，造成不满水运行；7）循环水泵流量，扬程不够。

解决水力失调，首先要查明原因，然后采取相应措施。

29、什么叫供暖系统的水力失调？存在失调的原因是什么？

答：热水供暖系统对各热用户和各散热设备的实际分配流量与要求的流量之间的一致，称为水力失调。

存在水力失调的原因，往往会由于设计施工改建和调节等原因，使网络中流量分配与热用户所需流量不相符合

30、什么是同程式系统？什么是异程式系统？各有什么特点？

答：同程式系统：通过每一环的水流经的路程相同的系统

异程式系统：通过每一环的水流经的路程不同的系统

同程式系统各环路之间的阻力容易达到平衡，但消耗材料较多；异程式系统环路之间的阻力很难达到平衡，但消耗材料较少。

31、供热站二次压力突然急剧下降，如何处理？

答：1）非混水站：增大补水量看是否能维持正常，如不能，关闭某些支线看是否能稳定压力，如不能，暂停供热机组，进行巡查检漏，并报告主管领导，联系检修。

2）混水站，与值长联系，确定事故原因，必要时也可关闭某些支线运行。

32、私放采暖水的危害有哪些？

答：1) 采暖水为软化处理后的高温循环水，含有防腐剂、除垢剂等化学物质，影响人体健康。

2) 供热管网为封闭式管网，私放采暖水会产生水力失调，损坏供热设施，影响采暖效果。

33、热交换有哪几种形式？什么是换热系数？表面式热交换器的主要热交换形式是什么？

答：热交换（或者说传热）有三种形式：导热、对流和辐射。对面式热交换器来说，换热的主要形式是对流和导热。在面式热交换器中的传热元件两侧都发生对流换热，元件体内发生导热

34、表面式热交换器有哪些形式？其原理、优缺点各为何？

答：面式热交换器的主要形式有：管壳式换热器、板式换热器、热管式换热器等。它可细分成很多形式，其共同的缺点：体积大，占地大、投资大，热交换效率低（与混合式比较），寿命短；它们的优点是凝结水水质污染轻，易于回收。

35、板式换热器换热效果差的故障排除？

答：加大流量；清洗板片；加强过滤、净化水质；定期清洁过滤器；排除空气

36、简述更换换热器密封垫片的步骤？

答：把旧密封垫慢慢地揭下来，清洗干净放好；用丙酮类溶剂稀料将密封槽清理干净；把胶粘均匀涂在槽底；牢固粘好密封垫；粘好的密封垫的板片放在阴凉通风处自然风干；安装。

37、简述换热器串水的现象及解决方法？

答：二次系统水温偏高，二次水升温过快，温度偏高；调控二次水供温变化缓慢，甚至不起作用。二次补水量大且有规律性；二次供温低，一次供回温差大。解决方法：维修或更换换热器。

38、简述换热器结垢的现象及原因？

答：现象：1) 一次回水与二次回水温差增大；2) 一次供水与一次回水温差降低；3) 二次水升温慢；供水温度低。4) 供水温度低

原因：补溶性的污垢或杂质沉着在金属表面上；难溶性的钙镁盐类随温度的升高溶解度降低，沉积在金属表面上

39、简述换热器切换操作方法？

答：当正工作换热器需检修而启动备用换热器时，应先缓慢打开备用换热器二次供水阀门，再打开一次供水阀门。运行稳定后再先关闭需停换热器一次供水阀门，后关二次供水阀门。

40、板式换热器的优缺点是什么？

答：板式换热器的优点：板式换热器由于板式表面的特殊结构，能使流体在低速下发生强烈湍动，从而强化传热过程，因此，板式换热器传热效率高，结构紧凑，占地面积小，换热面体积小，向周围环境的散热量也小，组装灵活，拆装清洗方便，并且可以根据用户需求，随时增减板片数量，以适应热负荷变化。

缺点：由于流道狭窄和角孔的限制，难以实行大流量运行，工作压力、温度受到板间密封垫及板片与框架机械强度的限制，不能太高；材料选用不锈钢，造价高。

41、板式换热器密封面泄漏的故障排除？

答：板式换热器泄漏时，首先应核定固定板与活动板是否平行，压紧尺寸是否符合设备标牌上给定的数值，如有不当，应泄压待冷一段时间后，按对称顺序逐步调整固定压板与活动压板的平衡位置及压紧尺寸。

42、换热器窜水的现象及解决办法？

答：1) 二次系统水温偏高，二次水升温过快，温度偏高，调控二次水温变化缓慢，甚至不起作用。2) 二次补水量大，且有规律性，这时二次供水下降，一次供水温差增大。

解决办法：维修、堵漏或更换加热器。

43、简述电机的主要参数及运行中巡视内容？

答：电机的主要参数：电机功率（KW）、转速（r/min）、额定电压（V）、额定电流（A）。

1) 观察电机的电源电压是否在 380 伏；2) 观察电机的工作电流是否在额定值以内；3) 观察有无故障现象检查电机温升；4) 观察轴承的震动情况。

44、怎样检查电机温升？

答：用手背贴在电动机外壳上，直接感觉，一般以停留时间 5 以上秒为基本合格；用测温仪测温时须测定轴承处温度，一般不超过 75℃。

45、三相异步电机运行中的维护重点有哪些？

答：1) 应经常保持清洁，绝不允许有油垢、水滴或其他飞虫杂物进入电机内部；2) 注意负载电流不允许超过额定值；3) 经常检查轴承发热，漏油等情况；

4) 根据电机绝缘等级和类型, 各部最高允许温度和允许不准超过规定数值。

46、有人触电时, 应采取何种急救措施?

答: 使触电者尽快脱离电源; 轻者, 让触电者休息, 并派专人守护; 注意观察病情; 重者, 给触电者施行人工呼吸, 并同时拨打求救。

47、水泵的基本组成有哪些?

答: 、电机、联轴器、泵体(泵座、泵壳、泵轴、吸水管、压水管)及机座(卧式)。

48、. 泵的基本参数有哪些?

答: 流量 Q (m^3/h), 扬程 H (m), 转速 n (r/min), 功率(轴功率和配用功率) P (kW), 效率 η ($\%$), 汽蚀余量 ($NPSH$) r (m), 进出口径 Φ (mm), 叶轮直径 D (mm), 泵重量 W (kg)。

49、水泵的节能途径?

答: 1) 正确合理的选型; 2) 切削叶轮直径; 3) 调节水泵转速; 4) 调节叶轮安装角; 5) 合理确定水泵安装高度。

50、简答水泵启动前的准备工作?

答: 1) 检查各处螺栓连接是否牢固完好, 轴承中润滑油是否足够, 出水阀, 压力表及真空表上旋塞阀是否关闭, 供配电设备是否完好;

2) 盘车用手盘动使润滑液进入机械密封;

3) 打开排气阀充水到位;

4) 检查电机转向是否正确。

51、当启动水泵时, 开启不动, 可能有哪些方面的原因?

答: 1) 填料压得太死或机封安装不正确, 泵轴弯曲, 轴承磨损。

2) 靠背轮间隙太小, 二轴相顶。

3) 流量太大, 超过使用范围太多。

4) 电压太低或变频有问题。

52、离心泵分类及各种的特点和用途?

答: 离心泵按其结构形式分为: 立式泵和卧式泵, 立式泵的特点为: 占地面积少, 建筑投入小, 安装方便, 缺点为: 重心高, 不适合无固定底脚场合运行。卧式泵特点: 适用场合广泛, 重心低, 稳定性好, 缺点为: 占地面积大, 建筑投入大, 体积大, 重量重。例如: 立式泵有 CFL 立式离心泵, DL 立式多级泵, 潜水电泵。卧式泵有 CFW 泵、D

型多级泵、SH 型双吸泵、B 型、IH 型、BA 型、IR 型等。按扬程流量的要求并根据叶轮结构组成级数分为：

A、单级单吸泵：泵有一只叶轮，叶轮上一个吸入口，一般流量范围为：5.5-300m³/h，H 在 8-150m，流量小，扬程低。

B、单级双吸泵：泵为一只叶轮，叶轮上二个吸入口。流量 Q 在 120-20000 m³/h，扬程 H 在 10-110m，流量大，扬程低。

C、单吸多级泵：泵为多个叶轮，第一个叶轮的排出室接第二个叶轮吸入口，以此类推。

53、离心式水泵的工作原理？

答：离心泵在泵内充满水的情况下，叶轮旋转产生离心力。叶轮槽道中的水在离心力的作用下甩向外围流进泵壳，于是叶轮中心压力降低，这个压力低于进水管内的压力，水就在这个压力差的作用下由吸入口流入叶轮。这样水泵就可以不断地吸水，不断地供水。

54、离心泵维护保养内容有哪些？

答：1) 定时检查水泵进出口水压；2) 定时检查轴承温度；3) 水泵和电机有无不正常的杂音及振动；4) 盘根松紧是否合适或机械密封是否漏水。

55、水泵启动后，进、出口无明显压差，应怎么办？

答：1) 检查水流通渠道是否有堵塞。如入口阀门是否打开，阀瓣是否脱落，入口管内是否有杂物；

2) 检查机泵运转方向是否正确，用一纸条轻轻与旋转的机泵连接器接触，看纸条偏转方向与机泵上标明的运转方向是否一致。如反转应调整电机接线中的任意两根改变错误转向；

3) 带有旁通连接的水泵系统，应检查旁通阀是否关闭。

4) 并联水泵中，不运行的水泵止回阀是否严密，止回阀不严可产生不运转的机泵反转，它通旁通阀没关一样会造成水泵的短路循环，对系统运行形成故障；

5) 排除上述原因后，应对水泵解体检查，叶轮是否损坏，叶轮槽道中是否有杂物堵塞，叶轮与泵轴的定位键是否有效。

56、循环水泵超额定电流运行有什么危害？如何处理？

答：危害：电机高温，超过额定温度，使电机烧毁。

如何处理：调整循环泵出口阀门，使电流达到额定电流。

57、水泵消耗功率大，电流超过额定值的原因？应如何处理？

答：1) 水泵供水量大，流量超出设计范围，使电机超负荷运转，造成消耗功率增加，表现有电流升高超过额定值，运行时间不长就跳闸，此状态下应关小水泵出口阀门，来降低流量，使电机的功率不超负荷。

2) 轴封装置不当，表现为填料处过热，如：填料压盖压的过紧或机械密封太紧，使填料与轴紧抱，应适当放松填料，使水至连续滴状渗出为宜。压紧填料时用力不均，使填料压盖偏歪与轴相摩擦，应调整压盖四周的缝隙，使其均匀一致。有填料环装置的填料函中，填料环安装位置不正确，应调整填料环位置，使其正好对准水封管口。水封管堵塞填料函体内不进水应疏通水封管。

3) 机泵轴线不同心，联轴器的端面间隙过小，运转中两轴相顶，应找正轴心，调整联轴器端面间隙。

4) 水泵解体检查，泵轴是否弯曲，密封面是否磨损，轴承是否损坏，叶轮部分是否有异物，叶轮是否磨损，转动部件与静止部分是否有磨擦处。

58、水泵出力不足时应查找哪些原因？

答：1) 检查水流通渠道是否有堵塞。如：入口阀门是否打开、阀瓣是否脱落、入口是否有杂物。

2) 检查机泵运转方向是否正确，可用一纸条轻轻与旋转的机泵联轴器或电机风扇处，看纸条的偏转方向是否与机泵上标明的运转方向一致，判断是否反转。

3) 带有旁通的系统，应检查旁通阀是否关闭。并联水泵中，备用泵的止回阀是否严密，备用泵是否倒转。

4) 如上述原因排除后，水泵出力还有问题，应对水泵解体检查，叶轮是否损坏、叶轮的槽道中是否有杂物、叶轮与泵轴的定位键及背冒是否松动。

5) 管道的布置，汽蚀等原因也能影响水泵出力。

59、防止水泵汽蚀的方法是什么？

答：1) 控制泵的安装高度，使泵的实际安装高度低于泵的允许安装高度；2) 控制泵入口处的汽蚀余量，使其大于必须的汽蚀余量。

60、一台泵是否在正常运行状态的几种判断方法？

答：泵正常运行一般是指在设计工况附近运行。

1). 运行时无异常响声，运行一小时电机不烫手（用经验）。

2). 看进口压力在泵设计点扬程附近运行（用压力表）。

3). 测电机工作电流在电机额定电流内运行（用电流表）。

4). 看流量表在额定流量附近运行（用流量计）。

以上 4 种办法任何一种均能判断泵是否正常工作。

61、热力站运行启动程序？

答：1) 打开二次网回，供水阀门及换热器二次侧进出阀门，启动补水泵或利用自来水、一次网水将二次网系统充满水并排净空气（水压力达到 $>0.2\text{mpa}$ 以上时才能启动）；2) 将循环水泵进口阀打开，出口阀关闭，观察电压表指针应在 $360\text{--}400\text{v}$ 范围内，启动循环水泵电机，待二次启动后，再缓慢打开出口阀，但要保证水泵电机不过载。3) 缓慢开启一次侧进口、出阀（蒸汽站缓慢开启加热器进汽门）至需要位置，同时排净系统中的空气；4) 检查一切正常后，投入自动系统。

62、混水站运行启动程序

答：1) 打开二次网供回水阀门，将二次网系统充满水（一次网满水的情况下，可用一次网水充水）；2) 二次网满水后，缓慢打开一次网供回水阀门，使整个管网形成一个畅通的回路；3) 根据具体供热情况，选择开启泵前或泵后混水阀门；4) 泵入口阀门开，出口阀关闭，观察电压表指针应在 $360\text{--}400\text{v}$ 范围内，启动循环水泵电机，缓慢打开泵出口门，要保证水泵电机不过载（变频启动时可缓慢升速后，在选择水泵的工作方式）；5) 检查一切正常后，投入自动系统。

63、简述蒸汽管网操作运行规程？

答：初始运行首先打开管网中的控制阀及沿途放水；再打开管网末端的放空阀排除管网中空气，此处疏水阀疏水后关闭放空阀，逐渐使管网升温，升压到设计状态后关闭沿途放水疏水阀，只开末端的经常性疏水阀。

64、热力站停运程序？（适用混水站）

答：1) 若有旁通，打开一次供回水的连通阀进行循环，先缓慢关闭热（一次）侧进口阀门，然后缓慢关闭热侧出口阀门；2) 停运补水泵，关闭其出口阀门；3) 停运循环泵，缓慢关闭其出口阀门；4) 关闭水箱自来水阀门；5) 混水站配备电动调节阀，泵停运时，电调阀关闭，一、二次网可实行隔离。

65、热力站运行中，突然停电应如何操作？

答：1) 若有旁通，打开一次供回水的连通阀，进行循环，先缓慢关闭热侧进口阀门，然后缓慢关闭热侧出口阀门；2) 关闭补水泵出口阀门；3) 缓慢关闭循环泵出口阀

门；4）关闭水箱自来水阀门；5）蒸汽站要防止电调阀关闭不严，须人工手动关闭蒸汽阀。

66、热力站一次总进口出现平压差、倒压差的原因及解决办法？

答：1）如因热网上各用户水量分配不均造成的，利用控制阀进行调整直至流量分配均匀；2）如因各泵站调控问题，应采用停泵或调节流量解决；3）若是热用户加压泵引起，采取停泵并调整流量解决。

67、简述二次回水温度偏高的原因及解决方法？

答：1）一次水流量大，温度高，关小一次供水阀门减少一次流水量；2）热负荷小于设计负荷，根据实际减少二次系统循环泵台数或关小循环泵出口阀门同时关小一次水阀门；3）由于天气回暖以上方法不能解决，报监控中心与热源联系调整一次水温度压力；4）若是由于用户水量不均造成，调整用户控制阀，使流量分配均匀。

68、二次供水温度达不到要求，应从哪方面分析查找原因及采取何种相应措施？

答：分析查找原因：1）一次水温度低，流量小；2）热负荷过大使换热能力不足3）失水量过大，二次补水量大；4）换热器设备结垢，换热能力下降

相应措施：1）联系热源升温增压；2）检查管线及设备；3）检查换热器；4）增加换热设备，改善供热能力。

69、压力表单位及单位换算关系如何？

答：压力表常用单位有帕 Pa、千帕 Kpa、兆帕 Mpa、公斤力 kg/cm²、m 水柱，换算关系 1Mpa=10kg/cm²=100m 水柱=1000Kpa

70、当二次网回水压力小于多少时，开启补水泵补水？

答：0.3mpa

71、在使用中发现管道或暖气片漏水，应采取的应急措施有哪些？

答：1）关闭故障段的阀门，如锁闭阀，温控阀；2）关闭入户供回水阀门，如单元阀；3）立即通知各片片长。

72、为什么双管系统容易发生上热下冷现象？

答：在供暖初期的室外温度较高时进行初调节后达到了热量均衡，随着室外温度的降低，重力循环作用压差增大，由于水泵产生的作用压差不变，上层换热器的循环环路的总作用压差增加一些，因此系统将产生上热下冷的竖向热力失调。

73、水系统的空气如何排除？存在什么危害？

答：水系统的空气一般通过管道布置时作成一定的坡度，在最高点外设排气阀排出。排气阀有手动和自动的两种，管道坡度顺向坡度为 0.003，逆向坡度为 0.005。管道内的空气若不排出，会产生气塞，阻碍循环，影响供热。另外还会对管路造成腐蚀。空气进入汽动加热器会破坏工作状态，严重时造成事故。

74、供暖初期容易出现的问题？

答：1)、管道内积存空气排除不干净，容易造成气堵，导致上供下回热水系统循环不畅，可以采取加大循环压头的方法，将空气携带到安装有自动排空或者集气罐的部位将空气排出。一般供暖初期，随着供水温度的提高，管道内析出的空气会增多，初期多采用增大的循环流量的办法解决；

2)、管道内的杂质也可以通过加大循环流量的方法将其携带到除污器定期排出。

3)、若供暖初期循环量偏小，可能会出现垂直失调现象，部分立管温差过大，虽然整个系统干管温差比较正常，但是楼宇部分立管暖气不热现象很难消除。同时由于循环不畅，很容易让脏物沉积在管道，导致管道堵塞，不得不采用拆除暖气片请污的方法冲洗沉积物，造成大量热水流失。

4)、最好在系统回水干管安全自动排气装置和高效节能的除污器；

5)、运行 15 天到 20 天，应打开除污器检查，是否有污物锈泥沉积，应及时冲洗干净，否则容易引起堵塞。

75、为什么采暖系统要设自动排气阀？

答：采暖系统在运行中，管道内部残留的气体往往存在系统的高点，而当这些气体积累到一定程度就会产生“气塞”阻碍水的流动，导致散热器不热。因此，在采暖系统中的最高点要加自动排气阀。有个别用户出于美观考虑，擅自去掉自动排气阀，导致整个单元不热。

76、为什么暖气要设手动排气阀？

答：集中供热是靠热水的传递来实现的，而热水中夹带的气体，可能积累在散热器内，尤其是楼顶层散热，不能正常散热，并出现一半热一半凉现象，甚至不热。因此，散热器要设手动排气阀。但由于手动排气阀材料比较脆弱、易断，因此，手动排气阀的排气操作，用户不得随意操作，操作时不要用力过大。

77、为什么采暖系统不能随意改装？

答：1)、居室内供热系统是经过设计施工安装的，私自改装暖气设备都会破坏供热系统的整体结构。

2)、改装后的采暖设备会产生供热的水力失调。应向整个供热系统的稳定和正常运行。

3)、私自改装的采暖设备因缺乏必要的施工安装设施经验,会出现暖气管不严密和跑水、滴、漏的现象,甚至会使供暖设备受到破坏,影响供暖效果。

78、补偿器的种类及作用是什么?

答:有方形补偿器、套筒补偿器、波纹管补偿器、管道的自然补偿等。作用:管道上设置各种补偿器,以补偿管道的热伸长及减弱或消除因热膨胀而产生的应力。

79、设备实现故障为零有哪些基本措施?

答:完善基本条件:清扫、加油、紧固、调整、防腐。遵守使用条件:正确使用设备;使设备劣化得以修复或更换零件;提高操作、保养技能执行操作维护规程;改进设计上的弱点,进行改造或改装。

80、城市供热常用保温材料有哪几种?

答:岩棉制品;石棉制品;矿渣棉制品;玻璃纤维制品;膨胀珍珠岩制品;微孔硅酸钙制品;硬质泡沫塑料制品。

81、城市集中供热系统主要由哪几部分组成?

答:热源、热网、热用户三部组成。供热管网为封闭式管网,私放采暖水会产生水力失调,损坏供热设施,影响采暖效果。

82、集中供热系统运行的基本过程是什么?

答:1)、能热转换过程——由热源系统完成

2)、热量输配过程——由循环泵和室外管网系统完成

3)、热量散发过程——由室内管网系统和散热器完成

83、热量输配过程中如何实现节能运行的基本目标?

答:1). 保证供热质量:用户的室温舒适均衡稳定可靠—温度适中,温差小,波动小;

2). 降低投入:a) 降低能源投入,提高能源利用率:降低无效的热量消耗,降低循环水泵的电耗;

b) 降低人力投入,提高工作效率:提高管理水平和系统的自动化程度;

3. 提高产出:增加供热面积,提高投入产出比,降低单位面积的能源消耗和人工;

84、为什么说热量输配过程节能运行的首要障碍是管网系统的水力失调?

答：1)、管网系统水力失调的表现：水力失调的表面现象是少数用户室温偏低，实际上是远端用户室温偏低而近端用户室温偏高，用户室温差过大，实际上这是系统水力失调的典型表现，离热源越近的室温越高，越远的室温就越低，呈现有规律的分布，管网的供热半径越大，水力失调就越严重，室温差就越大。有资料认为，集中供热系统中各个建筑之间的室温差在 4°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) 是比较平衡的系统。室温差在 6°C ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) 以内的，可以算基本平衡，超过 8°C ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) 的就是较严重的水力失调系统。

2)、管网系统水力失调的性质：水力失调是异程管网系统先天性的弊病。在管网系统中每个环路的长短不同，阻力就不同，介质流过时所需的循环动力也不同，而循环泵的动力以管网系统中最大的阻力为准进行选配。在实际运行中，循环动力的分配呈现两极分化的趋势；最近环路的阻力最小，处在动力最大的位置，流量超额数倍的很常见；而最远环路的阻力最大，反而处在管网中循环动力最小的位置，循环泵提供的动力几乎被消耗殆尽。因此，它是管网系统先天性的弊病，是客观存在和不可避免的。

3)、管网系统水力失调的危害：

- a) 供热质量差——室温差过大，低温户投诉。
- b) 增加循环水量——水泵电耗超过实际需要，电费大增。
- c) 被迫增加供热量，无法实施按需供热——过热用户开窗散热，热能浪费严重！
- d) 少数用户偷放长流水——既丢水又丢热，使供热企业损失惨重！
- e) 一次管网自控系统的投资回报率降低——难以进行实时调控，节能效果大打折扣。

85、管网系统水力失调难以根除的原因？

答：1) 阻力的调节与流量的变化不是一一对应的，改变调节设备的阻力并不能直接得到相应的流量，致使流量调控困难。

2) 在流量调节的过程中通过每个环路的流量变化都会引起其他环路的流量变化，使各个环路的流量调节相互干扰，很难准确分配各个环路的流量；经常是已经调好流量的环路又发生变化，不得不反复调节。

3) 管网系统的逐年扩容改造，当管网系统扩容后，不仅失去原有的设计依据，也失去了原来调试过的水力工况，需要重新进行平衡调试，因为经过扩容的管网系统必然造成管网阻力特性的改变，使水力失调再次出现。

86、根除管网系统水力失调后配套的节能运行措施？

答：1)、及时调整循环水泵的流量和扬程，降低循环泵电机的功率，以最小的循环动力和最少的循环水量保证良好的供热效果。

2)、实施一次网变流量调控，降低供热量和循环泵的功耗：通过自动监控系统，对管网中的各个换热站的一次水管路的电动流量调节阀，与变速循环泵配合，就能实施依据气候变化实时按需供热的自动调节与控制，真正实现实时变流量变温差的高效节能运行，其运行的节能率一般都在 30%以上

87、供热系统的定压有几种？系统的定压值是如何确定的？

答：热水供热系统定压常见方式有：膨胀水箱定压、普通补水泵定压、气体定压罐定压、蒸汽定压、补水泵变频定压、稳定的自来水定压等。

定压值=最高建筑物高度（米）+3 米左右，折算成 mpa

88、混水供热的概念？

答：混水供热是利用混水装置（循环泵）将一次网运行的温度比较高的水与二次网回水直接混合，提高供热效率，提高用户供水温度的一种供热方式。

89、混水供热监控系统的控制原理是什么？

答：各混水站现场控制设备根据室外温度和设定的温度曲线自动控制一次侧电动调节阀，调节二次供水温度以满足采暖负荷的变化。同时混水泵的频率实行定压差运行。通过监控中心与现场控制设备之间的双向通讯联系，确保监控中心可以随时对换热站的控制过程进行参数优化设定，使得系统始终处于最佳节能状态运行。

90、混水站系统的优点是什么？

答：1) 热损耗较小：混水换热没有换热器，相对于间接供热对热的利用率高

2) 维护费用小：运行站无换热器，维护费用小

3) 初投资低。

91、混水系统应满足的条件有哪些？

答：1) 热用户对压差的要求（水能流）

2) 热用户最高点对定压的要求（不倒空）

3) 热用户对压力的要求（能混水）