



济南市济阳新城供热有限公司

设备操作规程

(汽水换热站)

批 准： 韩鹏

审 核： 王程银

编 制： 张恒海 杨永刚 张全垒 冯卓

编制时间： 2023 年 5 月

目录

第一章 总则	3
站长、值班运行人员职责	4
第二章 运行规程	5
2.1 换热站功能	5
2.2 工艺流程	5
1、 蒸汽-凝结水系统	5
2、 循环水系统	5
3、 补水定压系统	5
2.3 设备主要参数	6
2.4 系统运行参数	6
2.5 报警点、关键控制点：	6
第三章 汽水换热站操作规程	6
3.1 启动前的检查	6
1、 蒸汽-凝结水系统	6
2、 循环水系统	6
3、 补水定压系统	7
4、 电机水泵检查	7
3.2 系统启动	7
3.3 系统停运	8
3.4 电气设备操作	8
1、 送电操作	8
2、 阀门操作	8
3.5 操作注意事项	8
第四章 换热站突发事件应急处置措施操作规程	9
4.1 停电（包括电气突然出现故障）	9
4.2 停水	9
4.3 换热器突然泄漏	9
4.4 循环泵故障	9
4.5 系统管线、设备出现严重泄漏	10
4.6 补水系统故障	10
4.7 外网泄漏	10
4.8 停热	10
4.9 恢复运行的操作规程	10
第五章 操作安全注意事项	11
第六章 常见故障原因及排除方法	12
6.1 变频器异常运行及事故处理	12
6.2 变频器的维修与维护	14
6.3 电动机异常运行及事故处理	15
6.4 水泵的维护要求	17
6.5 循环水泵的常见故障及排除	18
第七章 换热器的维护	19
第八章 附则	20

第一章 总则

一、济阳新城供热有限公司汽水换热站是以热源厂输送的蒸汽为热源通过换热器为二次水加热，向辖区住宅、公建等生活区建筑供暖的热制备设施。为保障换热站安全正常运行特制定本规程。

二、认真学习安全操作知识，严格遵守各项规章制度

三、认证执行交接班制度，接班前必须认真检查设备及安全设施是否完好。

四、严格执行工艺规程，记录清晰、详实、整洁，字迹工整。

五、按时认真巡检，发现缺陷及时处理并做好记录，准确分析、判断、处理生产过程中出现的异常情况。

六、保持作业现场清洁卫生。

七、正确使用佩戴劳保用品和消防器材。

八、杜绝违章操作，劝阻和制止他人违章作业。

九、交班人员应向接班人员交待清楚当班的运行情况，并附有值班记录。如有故障未处理完毕，交班人员不得离开。

十、换热站站内巡检路线：PLC 自控柜→一次网进出站阀门→换热器→循环泵及电机→二次网阀门→补水泵及电机→配电柜。

十一、换热站站外巡检路线：地上架空：出站处→各个楼前→单元前→楼内立管井室

地下直埋：出站管网阀门井室→分支阀门井室→各个楼前阀门井室→单元前阀门井室→楼内立管井室热表、过滤器和进出水球阀。

地下车库吊装：出站管网→由近及远的各楼分支→热力小室→楼内立管
井室热表、过滤器和进出水球阀

站长、值班运行人员职责

1、负责换热站的生产运行、客户服务管理工作，认真贯彻安全、工艺、操作三大规程、《服务承诺制度》，严格执行两票三制，确保生产运行安全，客户服务满意；

2、负责执行操作规程及反故障措施，杜绝各种事故发生，熟悉本站设备性能、工艺流程，熟悉供热区内换热站设备、管网、阀门位置、用户情况，掌握供热工况；

3、负责贯彻执行上级下达的供暖任务，服从调度指挥，严格遵守相关规章制度，确保供热服务质量；

4、负责按照调度指令完成换热站、热网的运行和调节，对设备、管线进行维护保养和巡检、检修，协助完成技改及道路施工重点项目等工作；

5、负责组织完成各类宣传工作，向热用户普及供热知识，提高企业形象，认真贯彻《服务承诺制度》，密切同热用户的关系，掌握用户用热情况；

6、负责换热站水、电耗运行指标参数的初步统计、分析工作，及时对设备进行调整，节能降耗；

7、负责用户投诉、用热问题情况的统计、分析工作，积极发现问题，并提出合理化建议；

8、负责参与所辖区域换热站设备、管网的检修、技改及新用户工程等的验收工作；

9、负责组织召开换热站的生产、服务工作例会，及时传达公司的相关政策指示，分析解决各类生产、服务问题；

10、建立健全设备、工具、生产等工作台帐和用户系统的服务台帐；

11、负责配合完成服务进社区、用户走访等工作，加强用户宣传，确保客户关系稳定；

12、负责本班组的培训管理、团队建设，培养、指导并激励下属，提升全员工作能力；

13、完成领导交办的各项临时任务。

第二章 运行规程

2.1 换热站功能

三发小区换热站承担着为三发舜鑫苑西区和东区供暖的任务，设计总供暖建筑面积约 16.6 万 m²，其中东区约 7.7 万 m²，中区约 8.9 万 m²。站内设置两套汽-水换热系统，采用板式换热机组的形式分别西区和东区供暖。

2.2 工艺流程

1、蒸汽-凝结水系统

厂内汽网蒸汽 → 减温器 → 加热循环水 → 释热后冷凝为凝结水 → 换热器 → 在余压作用下流至补水箱 → 通过补水泵加压用于循环水系统补水

2、循环水系统

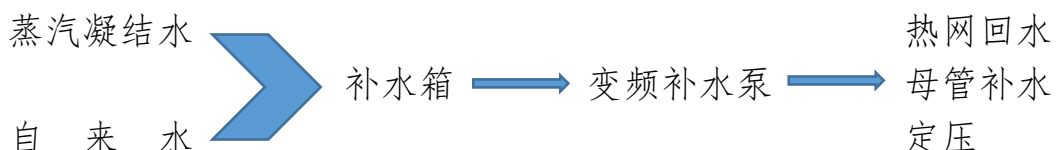
循环水回水 → 除污器过滤 → 循环水泵加压 → 汽-水换热加热 → 送至各热用户

3、补水定压系统

蒸汽凝结水
自 来 水

补水箱 → 变频补水泵 → 母管补水定压

热网回水



2.3 设备主要参数

建立健全各换热站设备的设备台账。

2.4 系统运行参数

蒸汽温度：150-160 ℃；设计压力：0.4-0.5 MPa

凝结水温度：80-90 ℃；设计压力：0.4-0.5 MPa

循环水参数：供水温度：60-70℃；回水温度：45-50℃

回水压力：0.23~0.28 MPa (0.25MPa)

供水压力：0.4~0.5 MPa (0.40MPa)

2.5 报警点、关键控制点：

水泵、电机轴承温度：正常小于 70℃，最高不大于 80℃

水泵、电机振动：正常小于 3 mm/s，最大不大于 4.5mm/s

水泵出口压力：不高于 0.45 MPa，最大不能超过 0.6 MPa

水泵进口压力：不高于 0.30 MPa，最大不能超过 0.35 MPa

第三章 汽水换热站操作规程

3.1 启动前的检查

1、蒸汽-凝结水系统

- (1) 换热器各夹紧螺母赢拧紧，无松动现象。
- (2) 进汽总阀关闭。
- (3) 汽-水换热器的进汽、疏水阀门关闭。
- (4) 检查蒸汽-凝结水管道上的压力表、温度表指示正常、无损坏。

2、循环水系统

- (1) 循环水泵出口止回阀安装正确。
- (2) 循环水泵入口阀门打开，出口阀门关闭。
- (3) 除污器的进出口阀门打开，通过人孔检查除污器无堵塞、无严重结垢。
- (4) 汽-水换热器水侧的进、出口阀门关闭，打开供、回水的旁通阀门。

(5) 循环水供、回水总管的压力表、温度表是否完好，阀门开关是否灵活，并将总管阀门打开。

(6) 要注意清除管线、过滤器内的杂物，以免堵塞换热器。

(7) 管道连接要正确。避免冷热介质相混，避免中东区相混，避免供回水相混。

3、补水定压系统

(1) 核定二次网补水定压点，开启水箱的进水阀门，将水箱注满水。

(2) 补水泵出口止回阀安装正确。

(3) 中区和东区各有一台补水泵进出口阀门开启。

(4) 加药装置进出口阀门、加药口阀门和排污口阀门关闭。

4、电机水泵检查

(1) 水泵与电机的地脚螺栓无松动，电机接地完好，并有防护罩。

(2) 手动盘车应轻松，无摩擦声。

(3) 各电机吸、出风侧观察无杂物，测量绝缘良好后再送电。

3.2 系统启动

1、系统补水压力达到要求补水压力后，依次启动中区和东区的小循环泵，检查出口压力、电机电流、振动是否正常，如有故障应及时停泵处理。

2、将循环泵出口阀门逐渐开启至全开，使压力升至工作压力并注意回水压力，压力下降时及时观察对应补水定压泵是否动作？循环泵出口压力在0.4-0.5MPa左右。

3、循环水泵启动后再次对水泵及系统进行全面检查，确认无问题后方可投入汽-水换热器进行热水循环。

4、备用循环泵应开启进出口阀门，泵内充满水使泵随时处于泵用状态。

5、缓慢打开汽-水换热器的循环水侧进出口（冷进、冷出）阀门，换热器内逐渐升至工作压力，并检查换热器有无漏水问题。

6、打开汽-水换热器疏水阀门，然后缓慢打开换热站的蒸汽总阀，暖管至汽水换热器的蒸汽进口阀，缓慢打开蒸汽进口电动阀，防止换热器内产生

水击，通过调节进汽阀门开度调整循环水的供水温度达到标准要求。观察换热器进出口压力表是否正常。

7、两套供热系统依次启动。

8、根据气温变换情况，按照《冬季采暖管理办法》要求，对供水温度进行调整。

3.3 系统停运

1、关闭汽-水换热器进口的蒸汽手动阀、电动阀。

2、逐渐关闭循环水泵的出口阀门至全关，然后停止循环泵，注意回水压力不得升高，若升高及时放水。

3、停止运行后，热网应充水保养，如检修需要放水时，检修完毕后应充水，充水压力以系统满水为准（回水压力在 0.3 MPa 左右）。

3.4 电气设备操作

1、送电操作

（1）确认线路安全，然后进行送电，送电后，换热站电源柜电源指示灯亮，进线电压表电压有指示，电压范围为 380V 士 10%。

（2）将换热站电源柜断路器手车摇至连接位，储能指示灯常亮，按合闸按钮断路器吸合，合闸指示灯亮，电源送电完毕。

2、 阀门操作

电动阀的控制模式分为手动和电动控制，手动模式为通过手轮控制阀门的开度，其开度值可以在阀门本体的显示屏中显示，电动模式为通过自控画面进行设定，输入设定后，阀门动作后的开度，同时在控制画面上显示。

3.5 操作注意事项

1 严禁在汽-水换热器二次侧无循环水运行状况下注入蒸汽。机组启动时，应先注入循环水运行，后注入蒸汽。

2 停机时，应先切断蒸汽进口，后执行二次水循环泵停泵程序。禁止频繁切换二次水循环泵。

3 操作阀门应缓慢，以防水锤，损坏设备。

4 蒸汽注入机组的流量必须逐渐增大，使换热器密封垫缓慢受热，均匀膨胀。

第四章 换热站突发事件应急处置措施操作规程

4.1 停电（包括电气突然出现故障）

现象：站内所有机动设备停止运行。

危害：停电事故的发生换热站造成的危害很大，极易产生换热器超压超温，不但造成供暖系统超压，而且还严重影响了二次网的正常运行。

停电处理原则（夜间应首先打开应急灯）：

1、停电事故发生后，应立即关闭换热站热源（主蒸汽）主阀门（切断热源）。并适当打开主阀门前疏水。

2、查明停电原因，并及时通知有关部门进行处理，尽快恢复供电。

4.2 停水

维持设备运行，密切注视运行情况，尽可能利用备用水源进行补水，同时汇报相关负责人，安排应急补水措施。当系统回水压力低于最低允许定压值 0.1MPa 时，停机，关闭蒸汽网进汽阀。

4.3 换热器突然泄漏

如轻微泄漏，可暂时维持运行，并通知有关人员处理。如泄漏严重，可立即停机，立即关闭换热站热源（主蒸汽）主阀门（切断热源），适当打开主阀门前疏水，并将一、二次网进出口阀门全部关闭，通知有关人员检查处理。

4.4 循环泵故障

- ①、紧急启动备用泵投入运行。
- ②、停故障泵，关闭该泵出、入口阀门。
- ③、如无备用泵，则按停电事故处理原则执行。

④、迅速向上级管理部门报告，并联系有关部门前来抢修。

4.5 系统管线、设备出现严重泄漏

①、循环水系统泄漏：按停电原则处理。

4.6 补水系统故障

①、如能维持循环水泵系统压力，则在尽量维持安全运行的前提之下，迅速通知有关部门协助处理。

②、如无法维持循环水系统的压力，则按停水故障处理。

4.7 外网泄漏

现象：蒸汽压力减小，蒸汽流量减小

①、如果泄漏点小则尽量维持，并迅速查明外网泄漏情况，通知有关部门进行抢修。

②、如无法泄漏大则按停电事故处理原则执行。

4.8 停热

二次网维持正常压力运行，若停热时间较长，可将循环泵停机，用补水泵维持系统压力。

4.9 恢复运行的操作规程

待所有突发性故障排除后，操作人员方可进入开工程序。

1、循环水系统补水至系统静压值。

2、启动循环泵建立供热系统的正常循环。

3、将蒸汽按规范操作引入换热器

4、注意观察待整个换热站内部（循环水系统、蒸汽系统、各机动设备等）运行平稳后，方为正常。

第五章 操作安全注意事项

- 1、所有上岗人员，必须经过安全知识及岗位操作法的学习、培训，并经考试合格后，方可持证上岗。
- 2、所有上岗人员都应学会触电、窒息等人工呼吸急救方法，熟悉有关烧伤、烫伤、外伤、气体中毒的急救常识。
- 3、所有工作人员的工作服不应有被转动机械绞住的部分；衣襟和袖口要扣好；禁止戴围巾和穿长衣服，女工禁止穿裙子、高跟鞋，头发必须盘在帽子内；做接触高温物体的工作时，应戴手套和穿上合适的工作服。
- 4、不准靠近或接触任何有电设备的带电部分，湿手不准触摸电灯开关及其它电气设备。
- 5、发现电源开关外壳和电线绝缘有破损不完整或带电部分外露时应立即找电气人员修好，否则不准作业。
- 6、禁止在栏杆上、管道上、靠背轮上、安全罩上或运行中设备的轴承上方行走和坐立、跨越，，禁止擦拭运行中的转动机械。
- 7、应尽可能避免长时间停留在可能被烫伤的地方。如阀门、法兰盘、换热器、除氧器等地方。
- 8、运行人员必须严格按照操作规程操作设备，严禁设备超温、超压、超负荷运行。
- 9、运行人员必须严格遵守巡回检查制度，定点、定时、定线路对设备进行巡回检查。发现异常情况及时处理，并做好详实记录。
- 10、经常检查各阀门、管道及安全附件是否运行正常。经常检查各润滑部位的润滑情况，各泵的油温及减温水供应情况。（油温最高 $\leq 75^{\circ}\text{C}$ ）经常保持设备及周围环境整洁，及时消除设备的跑、冒、滴、漏现象。
- 11、如遇有电气设备着火时，立即切断有关设备的电源，然后救火。对可能带电的设备及发电机等，使用干粉灭火器，二氧化碳或 1211 灭火器灭火，

不能扑灭时用泡沫式灭火器，不得已时用干砂灭火。地面上绝缘油着火，应用干砂灭火。

12、运行人员与检修人员的配合及工作票。运行班长必须在做好安全措施后，才可允许检修人员工作。

13、检修工作开始之前，运行人员应对检修设备做好一切切换、隔离工作，有关电源开关应上锁并挂警示牌。作好记录。

14、运行班长要和检修负责人同时到现场检查安全措施落实情况，确定无误后，在工作票上签字，方可允许工作，同时对检修工作负责人正确说明，哪些设备有压力、高温、爆炸等危险。许可工作的事项包括工作票号、工作任务、起始时间及完成时间等，必须由运行班长亲自做好详实记录。所有运行人员，发现检修人员有违反安全操作规程或违反工作票内所填写的安全措施时，都有权制止检修人员工作。在检修工作没有完成，即工作票没有注销前，不准将检修设备投入运行。必须在接到检修工作负责人的正式通知后，检查现场检修工作人员已离开，方可取下警示牌，恢复设备的使用，并记入运行日志内。

第六章 常见故障原因及排除方法

6.1 变频器异常运行及事故处理

6.1.1 变频器的异常运行及应急处理

1、下列异常情况允许启动操作：

- a) 电机热保护，查明原因后；
- b) 电压系统出现晃电现象，变频器报欠电压故障；
- c) 给定4~20mA信号损失，并查明原因，故障消失。

2、变频器发现下列现象之一为异常运行，应加强监视，查明原因：

- a) 变频器有异常声音；
- b) 变频器有放电、接头接触不良而发热；

3、发现下列情况之一者，应立即停用变频器：

- a) 变频器内部音响很大，有噪声或爆裂声；
- b) 在正常负荷和冷却条件下变频器热状态参数不断上升；

- c) 有严重放电或破损；
- d) 冷却电机发生严重的故障，且在运行中无法恢复；
- e) 局部冒烟，母线或电缆压线有明显融化点；
- f) 当发生危及变频器安全的故障，而变频器的有关保护装置拒动时；
- g) 当变频器附近的设备着火爆炸或发生其他情况，对变频器构成严重威胁时；
- h) 变频器重故障：过热、IGBT 故障、电源故障、欠压、过压，电机过载堵转。

6.1.2 变频器事故处理

1、变频器自动跳闸时，应进行下列检查和处理：

- a) 若跳闸是由于误碰或变频器外部故障原因造成，变频器可经外部检查后重新投入运行；
- b) 若跳闸是由于保护变频器内部故障的继电保护装置动作，则应对变频器和继电保护装置进行全面检查、试验，以查明变频器跳闸的原因，排除故障后再投入运行；
- c) 值班人员听到系统给出连续的报警信号，应立即判断为变频器发生重故障，应立即汇报调度和技术人员，根据技术人员的建议，将变频器停用。

2、变频器着火时的处理如下：

- a) 当变频器着火时应断开各侧电源及冷却装置的电源后再进行灭火；
- b) 立即报火警及向值班调度和有关领导汇报；
- c) 灭火时应使用干粉灭火器进行灭火。

3、变频发生下列故障，由维护人员按下列建议进行处理：

- a) 变频器单元 IGBT 故障。处理：
 - 1) 功率单元输出 L1、L2 端子是否短路；
 - 2) 电机绝缘是否完好；
 - 3) 装置是否过载运行，负载是否存在机械故障；
- b) 单元过热。处理：
 - 1) 环境温度是否超过允许值；
 - 2) 装置是否长时间过载运行；
 - 3) 温度继电器是否正常；
- c) 变频器过热跳闸。处理：
 - 1) 变频器装置是否过载运行；
 - 2) 环境温度是否过高；

- 3) 温度控制器功能是否完好,温度控制器过热保护参数是否设定合理,参数是否被非法复位或修改;
- d) 电机过流。处理:
 - 1) 检查参数设置;
 - 2) 电机或负载机械是否堵转,电机绕组绝缘是否损坏;
 - 3) 电源电压是否过低。

6.2 变频器的维修与维护

6.2.1 变频器维护方法。变频器在设计 and 制造时已充分考虑到人身安全,变频器内部连接均存在致命电压。另外,散热器和许多其他元器件都很热,不能接触。因此,在变频器操作和维护时必须执行下列规定:

- a) 在柜内靠近或接触元器件时,要消除静电,消除静电的方法是:戴接地防静电手镯环,该手镯环通过 $1M\Omega$ 电阻接地;通过触摸接地的金属片可以消除静电;
- b) 在变频器运行过程中,禁止断开控制电源,这有可能导致出现未知损害,这将导致单元损坏;
- c) 禁止将易燃易爆物品存放在变频器柜内或周围;
- d) 在做任何维护和检修工作之前,要严格遵守操作规程;
- e) 确认无发热部件和不带电之前,千万不要触摸柜内的任何部位;
- f) 不要以为关断输入开关后柜内就不存在电压了,电压仍然存在于输入开关的上端;
- g) 操作时保持单手操作,穿戴安全防护鞋,并有其他人在场监护;
- h) 禁止带电连接或断开任何表计、电缆、通讯光缆和电路板;
- i) 在检修或更换功率单元时,一定要将电压切断并将下端可靠接地,然后方可打开柜门,并检查所有单元指示灯完全熄灭后才能接触功率单元;

6.2.2 变频器定期维护内容:

- a) 用带塑料吸嘴的吸尘器彻底清洁变频器柜内外,保证设备周围无过量的尘埃;
- b) 检查变频器内部电缆间的连接应正确、可靠;
- c) 检查变频器柜内所有接地应可靠,接地点无生锈;
- d) 变频器试运行完成后,应重新检查紧固变频器内部电缆的连接各螺母;
- e) 每六个月应再紧固一次变频器内部电缆的连接各螺母

6.3 电动机异常运行及事故处理

6.3.1 电动机发生异常现象时，应立即报告调度。值班人员在巡视时发现异常现象需要将电动机停止运行时，应与电动机所属值班人员联系，并由电动机所属值班人员进行操作（事故情况除外）。

6.3.2 发生下列情况应立即停止电动机运行：

- a) 危及人身安全时；
- b) 电动机或所属电气设备冒烟着火；
- c) 电动机所带机械设备损坏，无法运行；
- d) 发生强烈振动；
- e) 电动机内部发生冲击，定转子相互磨擦时；
- f) 电动机转速急剧下降，电流增大或至零时；
- g) 电动机温度及轴承温度急剧上升，超过允许值且继续上升；
- h) 发生危及电动机安全运行的现象时，如水淹、火灾等。

6.3.3 发生下列情况者，对于重要的厂用电动机，可先启动备用电机，然后再停故障电动机：

- a) 在电动机中发现有不正常的声音或绝缘烧焦的气味；
- b) 电动机内或启动调节装置内出现火花或冒烟；
- c) 定子电流超过正常运行的数值（同样负荷下）；
- d) 轴承温度急剧上升且超过规定值；
- e) 电动机的电缆引线严重过热；
- f) 电动机三相不平衡电流超过 10%以上。

6.3.4 如已跳闸的重要电动机、没有备用电动机或不能迅速启动备用电动机，为保证机组继续运行，在无下列情况下，允许将跳闸的电动机重合一次。

- a) 在电动机的启动装置或电源电缆有明显的短路或损坏现象；
- b) 发生立即停机的人身事故；
- c) 电动机所带机械损坏；
- d) 保护掉闸的电动机。

6.3.5 电动机运行中自动跳闸的处理

1、 原因：

- a) 定子线圈匝间或相间短路；
- b) 电力电缆故障；
- c) 所带机械卡死；
- d) 电压下降；

e) 继电保护误动作或人员过失，误碰使运行中的电动机掉闸。

2、处理：

- a) 启动备用电动机；
- b) 若无备用电动机，应进行检查，无问题后可再次启动，确认误动时立即启动；
- c) 若启动时又跳闸，未查明原因不得再次启动，并检查：
 - 1) 何种保护动作，热继是否动作，电源电压是否正常；
 - 2) 电动机线圈及电缆是否有短路、接地、断线现象；
 - 3) 所带机械是否卡死；
 - 4) 开关机构是否良好，保险是否熔断，联锁回路是否良好；
 - 5) 绕线式电动机频敏电阻器或开关是否良好；
 - 6) 测量电动机绝缘电阻及电缆绝缘。

6.3.6 电动机冒烟着火，有焦臭味

1、原因：

- a) 由于轴中心不正或轴瓦磨损，使定转子相碰；
- b) 定子线圈绝缘受潮、污秽、老化、相间短路或接地故障；
- c) 鼠笼条开焊或断裂。

2、处理：

- a) 立即拉开电动机电源开关；
- b) 用二氧化碳、四氯化碳或雾状喷水灭火，严禁用大水流、砂子或泡沫灭火器灭火；
- c) 通知电修检查。

6.3.7 电动机剧烈振动

1、原因：

- a) 电动机所带机械中心不正，大轴弯曲机械损坏；
- b) 机组轴承损坏或平衡块位移失去平衡；
- c) 定转子相互磨擦或风扇脱落；
- d) 绕线式电动机转子一相开路或鼠笼式电动机开焊断裂；
- e) 机械振动、底脚螺丝松动。

2、处理：

- a) 启动备用电动机；
- b) 若无备用电动机，应降低电动机负荷，看振动是否减轻或消失，否则应联系检修检查。

5.3.8 电动机温度异常升高且超过允许值，应进行下列检查：

- a) 电压是否低于规定值，电流是否超过规定值；

- b) 三相电流是否平衡，有无超过规定值；
 - c) 所带机械有无卡涩现象而引起过负荷；
 - d) 检查冷却空气是否超过 35℃，冷却系统是否堵塞，风扇是否损坏。
- 5.3.9 电动机轴承温度不正常升高的处理：
- a) 检查轴承是否转动灵活，冷却油是否正常，油路是否堵塞、断油；
 - b) 油量是否充足，油质是否正常；
 - c) 滚动轴承是否回油过多或缺油；
 - d) 轴承冷却水是否正常；
 - e) 轴承有无异音或损坏现象。
- 6.3.10 电动机在运行中，定子电流表发生周期性摆动：
- a) 原因：鼠笼式电动机转子铜条焊接断裂开焊；
 - b) 处理：启动备用电动机、停止故障电动机；
 - c) 若无备用，应对故障电动机加强监视并通知维修班检查，当检查无效，并且摆动幅度越来越大时，则应停止故障电动机运行。
- 6.3.11 合上开关后，电动机转动慢或不转，并发出嗡嗡声，应立即停机检查，可能的原因有：
- a) 电动机线圈一相断线，电源回路保险熔断或接触不良；
 - b) 电缆头、接触器、隔离插头或开关有一相接触不良；
 - c) 电动机转子回路开路或接触不良；
 - d) 机械部分卡涩或电动机轴承损坏；
 - e) 电动机定子绕组接线错误或负荷过重。

6.4 水泵的维护要求

- 6.4.1 对所有的定位配合、转动配合和密封部位表面，要仔细检查其尺寸、形状、表面粗糙度、锈蚀程度及其它缺陷的严重程度，并细心的清理除锈，对有些撞伤部位要进行修整，对螺纹表面要进行清理并涂机油或防锈油。
- 6.4.2 对非配合的加工表面，要进行清洁、除锈，并涂防锈剂或防锈漆。
- 6.4.3 检查密封环间隙，当有明显磨损泵性能下降时，应更换相应零部件。
- 6.4.4 滚动轴承通常在使用 25000-40000h 后考虑更换，但在使用过程中有特殊声音或振动严重、发热时要进行检查。
- 6.4.5 停车期间要对联轴器的对中情况进行检查（至少一年一次）必要时进行重新修正。
- 6.4.6 要保持水泵、电机的卫生清洁，见设备本色，无跑冒滴漏。

6.5 循环水泵的常见故障及排除

故障	产生原因	排除方法
不出水或出水量不足	1、泵壳内有空气，灌泵工作没做好	继续灌泵或排汽
	2、吸入管路或填料有漏气	堵塞漏气，适当压紧填料
	3、泵转向不对	改变电机方向
	4、泵转速太低	提高转速
	5、底阀、管路或叶轮进口堵塞	检查管路，清楚杂物
	6、吸入口液位下降	核算几何安装高度，降低管路阻力
	7、叶轮或密封环磨损严重	更换叶轮或密封环
	8、液面产生漩涡，将空气带入泵内	加大吸入管的淹没深度
泵开启不动或启动后轴功率过大	1、填料压的太紧，泵轴弯曲	松一点填料压盖，校直泵轴
	2、电机联轴器与泵联轴器之间间隙太小，二者发生干涉	调整加大电机联轴器与泵联轴器之间的间隙
	3、电压太低	检查电路
	4、输送介质密度超过设计密度	更换大功率电机
	5、流量太大，超过设计使用范围	关小出口阀或适当切削叶轮直径
振动或噪声超标	1、地脚螺栓松动，机座没有灌浆填实	拧紧地脚螺栓，填实底座
	2、泵和电机同轴度超差或泵轴弯曲	调整泵和电机的同轴度，校直或更换泵轴
	3、空气进入吸入管，吸入口或轴密封	检查吸入管及轴密封
	4、吸入管或吸水管的阀门或叶轮堵塞	检查吸入管或叶轮是否堵塞

	5、管路支撑不足时，荷载加到泵上	检查管路支架
	6、水泵产生汽蚀	降低几何安装高度，降低介质温度
	7、轴承损坏	更换轴承
	8、密封环和叶轮摩擦	拆检，更换密封环或叶轮
	9、转子平衡超差	对转子重新做平衡试验
轴承过热	1、轴承内没有润滑油	加润滑油
	2、轴承损坏	更换轴承
	3、泵轴与电机同轴度超差	调整泵轴和电机轴的同轴度
电机发热	1、泵流量过大，超功率运行	关小出口阀
	2、转速高于额定转速	检查电路及电动机
	3、电动机或泵发生机械损坏	检查电动机和泵
	4、电动机两相运行	检查电源
机封漏水	1、机封损坏或失效	更换机封
	2、机封安装不正确	重新安装
	3、输送介质有固体小颗粒	澄清输送介质
填料腔过热不滴水或滴水太少	1、填料压盖压的太紧	放松填料压盖
	2、冲洗管路堵塞或不畅	疏通冲洗管路

第七章换热器的维护

7.1 机组启动和停机过程中，换热器应缓慢升温和降温，避免造成压差过大和热冲击，同时应遵守停机时“先热后冷”，即先退热介质，再退冷介质。启动时“先冷后热”，即先进冷介质，后进热介质。

7.2 认真检查设备运行参数，严禁超温超压。

7.3 操作人员应严格遵守安全操作规程，定时对换热设备进行巡回检查，检查设备基础支座稳固及设备泄漏等。

7.4 应经常对管、壳程介质的温度及压降进行检查，分析换热器的泄漏和结垢情况。在压降增大和传热系数降低超过一定数值时，应进行冲洗，其方法主要有手工及化学清洗两种办法。化学清洗应请专业清洗人员进行，避免造成设备本体腐蚀。

7.5 保持保温层完好。

第八章附则

本制度仅适用于汽水换热站运行管理。

本制度自发布之日起实施。