第一篇　净水设备运行操作规程

第一章　总则

第一节　化学制水系统说明

1 我厂所用水源主要为王府井水，凌河水水源，作为备用水源。

2 化学水处理系统由生水予处理、反渗透脱盐和两级混床除盐三部分构成。

2.1 由工业水泵、生水加热器和多介质过滤器，构成了生水予处理系统。

2.2 由保安过滤器、高压水泵、反渗透装置、除碳器，构成中间脱盐系统。

2.3 由中间水泵、一级混合床、二级混合床构成除盐系统。

3 化学水处理系统最大制水量为400T/H,化学除盐水储存于除盐水箱，经除盐水泵由两条除盐水母管补至汽机热力水系统。

第二节　化学水处理工艺流程

第三节　监督项目及水质指标

化学水处理水质监督项目及标准：

序号	设备名称	项目	单　位	标准	备　注
1	多介质过滤器	入口水温	℃	20-25	
		出口浊度	NTU	≤0.1	
2	反渗透	PH		2-11	
		污染指数		≤4	
		温度	℃	20-25	
		浊度	NTU	≤0.1	
		余氯	Mg/L	≤0.1	
		压力	MPa	1.26-1.72	
		Fe^{2+}	Mg/L	≤0.05	
		Al^{3+}	Mg/L	≤0.05	
3	一级混床	电导率	us/cm	1.0	
		SiO_2	ug/L	≤80	
		Na+	ug/L	≤100	
4		SiO_2	ug/L	≤20	

	二级混床				
		DD	us/cm	≤0.2	
		Na+	ug/L	≤10	
5	除盐水母管	SiO_2	ug/L	≤20	
		DD	us/cm	≤0.2	
6	中和池	PH		6-9	

第二章　预处理设备运行操作规程

第一节　预处理加药系统概述

1 絮凝剂加药系统

1.1 概述：絮凝剂计量泵选用进口的 GC-2K548DE2 型计量泵，共两台，加药点为机械过滤器入口。

1.2 加絮凝剂的目的：为了除去原水中含有的胶体杂质，向水中加入絮凝剂。脱稳后的胶体能够聚结成较大的颗粒，在过滤器中去除。

1.3絮凝剂加药量：首先应把絮凝剂配成 10%(W/V)浓度的药液，将进水阀打开，然后关闭进水阀，再向溶药箱中加入一定量的絮凝剂药品，打开进水阀，加水到指定水位，按照向水中加入 4ppm 的有效絮凝剂计算，絮凝剂的加入量为 21.36L/h。调节泵的冲程为 18%。频率：0-50 HZ←→0-800M^3/h。

2 NaClO 加药系统

2.1 概述：NaClO 计量泵选用美国进口的 C776-26S 型计量泵，，共二台，加药点为机械过滤器入口处。

2.2 加 NaClO 目的：一方面氧化降解原水中的有机物，同时将原水的还原性物质（如 Fe2+、Mn2+ 、HS-等）氧化后在过滤器中去除。另一方面消除原水中细菌、藻类等生物。同时过量的余氯可以抑制预处理系统内生物的滋生，以免造成对反渗透膜的细菌污染。

2.3 NaClO 加入量：首先应将 NaClO 配成浓度为 10%(W/V)的溶液，按照向水中加入 3mg/L 的有效 NaClO 计算，NaClO 的溶液加入量为 16.02L/h.调节泵频率为 67%(手动)，0-100%←→0-800 M^3/h（自动）。

调节泵冲程为 63%，即可满足泵输出能力为 16.02L/h。

第二节　生水加热器的运行操作规程

1　启动前的准备

1.1 全面检查生水加热器及有关系统应干净，无杂物。

1.2 各阀门开关灵活，并处于关闭状态。

1.3 各种表计应准确，处于投入状态。

1.4 现场照明充足。

2 启动

2.1 打开蒸汽母管上的疏水门，待有蒸汽冒出后关闭疏水门。

2.2 手动打开工业水加热器进水门、出水门、进汽门、疏水门、余汽门，打开过滤器进水门，启动工业水泵。

2.3 调整工业水流量至需要值，调整进汽门、疏水门、余汽门，保持生水加热器内有一定水位，使生水温度达到 20-25℃。

2.4 当流量与水温均稳定后，投入生水温度自动控制装置。

2.5 取样分析疏水，如疏水水质不合格，则打开疏水箱排放门，疏水放入灰沟。

2.6 分析疏水水质合格后，启动疏水泵将疏水导入＃01 机脱氧器。并通知＃01 机单元长。

3 运行中的检查与调整

3.1 每小时检查记录一次工业水温度，在蒸汽压力不稳定时应增加检查次数。

3.2 调整加热器出水温度时，以温度变化不大于 2℃为宜。

3.3 调整生水流量时应缓慢调节，以保持水温稳定，每调节流量变化不宜大于 20%，调整间隔不小于 1 小时。

4 停运

4.1 接到停运命令后，应逐渐关小进汽门，当生水加热器进出口水温相同后，关闭进汽门、疏水门。

4.2 退出生水温度控制装置。

4.3 停止疏水泵运行。

第三节 多介质过滤器的启动、运行、停运

1 启动前的准备

1.1 启动前，应全面检查过滤器及有关系统应干净、无杂物。

1.2 检查各手动门和气动门应处于关闭状态。

1.3 排水沟道应畅通，无杂物。

1.4 各种表计应准确、处于投入状态。

1.5 程控装置经热工检修分公司校验完毕，正确无误，处于备用状态。

1.6 控制气源正常，气压稳定。

1.7 现场照明充足。

2 手动方式启动

2.1 将就地电磁阀箱上开关打至"手动"。

2.2 打开＃7、＃1 门，待＃7 门有水流出时，打开＃6 门，关＃7 门，过滤器即开始正洗。

2.3 正洗至出水浊度< 0.2NTU，开＃4 门，关＃6 门，过滤器即投入运行。

2.4 过滤器运行正常后，将电磁阀箱上开关打到"自动"位置，即进入程控运行。

3 运行中的检查与调整

3.1 每小时取样化验过滤器出水浊度一次，过滤器出水浊度应控制小于 0.2NTU。

3.2 每小时记录过滤器流量，进出口压力各一次。

3.3过滤器进、出口压差达到 0.2MPa 或出水 SDI、浊度不合格时，应进行反洗。如自动反洗不合格，应进行人工反洗，应注意不要同时反洗两台或多台过滤器。

3.4 每 1 小时检查记录一次反洗水箱的水位。

4 停运

4.1 接到停运命令后，将就地电磁阀箱上的开关打到"手动"位置，关闭＃1、＃4 门，过滤器即停止运行。

第四节　多介质过滤器的反洗操作

1 反洗操作步骤：

1.1 将要反洗的过滤器的电磁阀箱上的选择开关打到"手动"位置。

1.2 停运：关＃1 门（进水门），＃4 门（出水门）。

1.3 放水：开启＃7 门（空气门）、＃6 门（正洗排水门），放水至上窥视孔见水界面为宜。

1.4 擦洗：关闭＃6 门，开启＃5 门（压缩空气门），用手动门调节风量，擦洗时间 3－5min 左右。

1.5 反洗：关闭＃5 门，开启＃2 门（反洗出水门），＃3 门（反洗进水门），反洗流量 350T/h，严禁＃2、＃7 门有介质跑出，反洗时间 10－15min，以出水澄清为准。

1.6正洗：关闭＃3、＃2 门，开启＃1、＃6 门（正洗排水门），关闭＃7 门，进行正洗，正洗流量 50 T/h 左右，时间约 15 分钟。

1.7 备用：当正洗排水水质澄清，SDI< 4，正洗合格，关闭＃1、＃6 门，开启＃7 门，备用。

第三章　反渗透系统运行操作规程

第一节　反渗透系统概述

1 反渗透装置系统共设 4 套。每套反渗透装置包括 18 个压力容器以 12-6 方式排列。每个压力容器装有 6 根复合式反渗透膜元件。每套反渗透装置产水 100T/h，回收率为 75%,脱盐率在 97%以上。

2 本系统还配置一套膜元件清洗装置，当膜元件受到污染以后可以进行化学清洗。

3 反渗透装置技术参数如下：

3.1 渗透膜类型: BW30-400

3.2 膜材质:复合膜（简称 TFC 膜）

3.3 膜构型:螺旋卷式

3.4 公称长度:40 英寸(约 1016mm)

3.5 公称直径:8 英寸(约 203mm)

3.6 脱盐率(以 Cl-计): 〉97%

3.7 每套反渗透进水流量:133.3m_3/h

3.8 每套反渗透产水量:100m_3/h

3.9 每套反渗透浓水流量:33.3m_3/h

3.10 系统回收率:75%

3.11 压力容器材质:玻璃钢

3.12 运行水温：20--25℃

注:1 英寸=25.4mm

第二节　反渗透设备常用术语

1 淡水：又称渗透水，产水，是反渗透系统的净化水。

2 供水：又称供给水，给水，是进入反渗透膜系统的供给水流。

3 浓水：又称盐水，是反渗透系统的浓缩废液。

4 半透膜：允许溶液中溶剂透过而溶质（溶解固形物）却不能透过的膜。

5 产水量：膜元件、膜组件系列或系统每小时生产淡水的能力。

6 膜元件：组成反渗透膜组件的单个反渗透膜滤元。

7 膜组件：含有一个或多个反渗透膜元件的压力容器。

8 段：膜组件的浓水流经下一组膜组件处理、流经几次膜组件即称为几段。

9 级：膜组件的产品水再经下一组膜组件处理，产品水经几次膜组件处理即称为几级。

10 水通量：单位时间内透过膜元件（组件）单位膜表面积的水量。

11 回收率：淡水与供水之比，以百分比表示。

12 脱盐率：反渗透装置或膜件对盐分（或特定分子）的脱除能力。

（1）按电导率计量：

（2）按 Cl-计算：

13 浓差极化：

反渗透装置在运行过程中，淡水透过后，膜界面层浓缩水中含盐量增大和进水之间往往会产生浓度差，严重时会形成很高的浓度梯度现象，称为浓差极化。

14 污染指数：

在一定压力和标准间隔时间内，一定体积的水样通过微孔滤膜（0.45μm）的阻塞率。

第三节　反渗透设备加药系统

1 反渗透设备加药系统概述：

加药系统包括加 $NaHSO_3$ 和 191 阻垢剂两个个系统，它们的主要作用是保证 RO 组件长期保持较高的脱盐及产水能力。加药系统药品溶液箱的容积满足一昼夜的药品用量。加药系统计量泵进口设置滤网，出口装设脉冲缓冲器，药品注入点后设置管道式静态混合器。

2　$NaHSO_3$ 加药系统：

2.1 概述:

计量泵选用美国进口的 C776-26S 型计量泵，共三台，一台备用，每台对应两套反渗透设备（即#1 计量泵对应#1、#2 反渗透，#2 计量泵对应#3、#4 反渗透）三台泵间均设有联络门，可根据实际情况切换泵，加药点为机械过滤器出口处，该泵的出力可根据流量的大小进行比例调节。

2.2 $NaHSO_3$ 的作用：

在反渗透的前处理中，为了防止反渗透发生微生物污染，在水中加入了 NaClO，而复合膜要求进水中必须除去残余氯，因此在反渗透的入口水中加入一定量的还原剂 $NaHSO_3$ 使水发生脱氯反应，以除去其中的残余氯，其反应为：$NaHSO_3+HClO \rightarrow NaHSO_4+HCl$

2.3 $NaHSO_3$ 的加入量：

使用 $NaHSO_3$ 时应首先配成浓度为 5%(W/V)的溶液，其准确加入量应以测定水中残余氯含量<0.1mg/L 为准，按照 3mg/L 的标准计算，NaHSO3 溶液的加入量为 16.02L/h，调节泵冲程为 40%、频率为 65%（手动）对应 267 M3/h 的进水，0-100←→-500-+500MV（自动），即可满足泵输出的总能力为 16.02L/h。切勿加入过多,否则会增加离子交换器的负担。

3 191 阻垢剂加药系统

3.1 概述：

阻垢剂计量泵选用美国进口的B716-391T1型计量泵，共三台， 一台备用。每台对应两套反渗透设备（即#1计量泵对应#1、#2反渗透，#2计量泵对应#3、#4反渗透）三台泵间均设有联络门，可根据实际情况切换泵，加药点为机械过滤器出口处，该泵的出力可根据流量的大小进行比例调节。

3.2 阻垢剂的作用：

在反渗透的给水中加入阻垢剂，能够有效的防止$CaCO_3$、$MgCO_3$ 、$MgSO_4$、$CaSO_4$等垢类在反渗透膜上形成，延长反渗透的使用寿命，保护反渗透系统的正常运行。

3.3 阻垢剂的加入量：

阻垢剂在加入系统前应配成浓度为20%(W/V)的溶液，然后按照向水中加入3mg/L191计算，191阻垢剂的加入量为3.74L/h。调节泵冲程为68%、频率为90%（手动）对应267 M^3/h的进水，0-100←→0-300M^3/h（自动），即可满足泵输出的总能力为3.74L/h。

第五节 保安过滤器运行操作规程

1保安过滤器简介：5μ 保安过滤器设置4台，每台最大出力140m3/h,采用304不锈钢外壳，内装52根40″的进口5μ 滤棒，该滤棒是由聚丙烯喷熔制成，锥形结构，深层过滤，它具有流量大，纳污量大，寿命长，易快速更换的优点。

2 保安过滤器作用：5μ 保安过滤器的作用是截留来自机械过滤器产水中大于5μ 的颗粒进入反渗透系统，这种颗粒经高压泵加速后可能击穿反渗透膜组件，造成大量漏盐的情况，同时划伤高压泵的叶轮。过滤器的滤元为可更换式滤棒，当过滤器进出口压差大于设定的值0.1MPa时必须更换。

2 保安过滤器的运行：

2.1启动：开启出口门、空气门，缓慢打开入口门，排出保安过滤器中的空气，关闭空气门，设备既开启。

2.2 停运：先关闭入口门，然后关闭出口门，设备即关闭。

3更换滤芯条件：

运行期间，记录保安过滤器出口、入口压差，如果出入口压差大于0.1MPa，则必须更换相应设备的滤芯。

第六节 反渗透设备启动前的准备工作

1高压泵启动前的准备工作

1.1水泵和电机周围清洁，无杂物、积水、不允许有防碍水泵运行的东西存在。

1.2 检查高压泵轴承油质良好。

1.3 检查高压泵及电机地脚螺丝牢固，无松动，对轮保护罩牢固完整，用手盘动对轮转动灵活。

1.4 如系检修过或新装的电动机，启动前应测量绝缘合格，试验转动方向，并检查接地线应良好。

1.5 通知电气人员送电。检查电源，电压是否符合要求。

1.6 打开高压泵入口门，检查其入口压力在 0.2－0.3MPa 之间，将高压泵出口手动门开度调整到 2/3 处，以后根据流量调整其开度。

2 反渗透启动前的准备工作:

2.1 确认各就地柜的控制电已合闸。

2.2 确认控制用气压力为 0.4-0.6Mpa。

2.3 确认各泵的动力电已送上，且电压正常。

2.4 反渗透前置所有设备与管道已冲洗完毕，并且运行正常，无泄漏。机械过滤器的出口水水质经化验符合反渗透进水水质要求，且水压大于 0.2 Mpa。

2.5 反渗透系统全部压力表、流量表等各种化学分析仪表在线仪表已全部校验，并且指示准备无误。

2.6 运行中监督化验所用的各种药剂、试剂、分析仪器已配备齐全。

2.7 确认系统各部设备阀门开启位置正确。

2.8 各取样管路畅通、取样阀门开关灵活。

2.9 准备启动反渗透设备所对应的加药泵处于备用状态，药箱内有充足的药液。

6.2.10 除碳器等后续设备处于备用状态。

第七节　反渗透设备的启动

1 阀门说明：

V1:RO 进水电动阀

V2:RO 进水手动调节阀

V3:RO 产水阀

V4:RO 产水排放阀（淡水气动门）

V5:RO 浓水排放阀

V6:RO 浓水排放调节阀

V7:RO 冲洗，清洗进水阀

V8:RO 浓水回收阀

V9:RO 产水回流阀

V10:RO 一段浓水回流阀

V11:RO 二段浓水回流阀

V12:RO 冲洗、清洗微过出口阀

V13:RO 清洗泵回流阀

V14:RO 清洗泵出口阀

V15:RO 清洗泵进口阀

V16:RO 冲洗、清洗微过进口阀

V17:RO 冲洗泵出口阀

V18:RO 冲洗泵进口阀

Va:5μ 微过进口阀

Vb:5μ 微过出口阀

Vc:5μ 微过排气阀

2 手动方式启动反渗透运行：

2.1 反渗透运行前的各项准备工作已准备完毕。

2.2 将主控盘上加阻垢剂计量泵、NaHSO3 计量泵、所对应准备启动高压泵选择开关转至手动位置。

2.3（产水阀）V3、（保安过滤器进口阀）Va、（保安过滤器出口阀）Vb、（冲洗、清洗微过出口阀）V12、（冲洗微过进口阀）V16、（冲洗泵进口阀）V18 正常保持全开，（进水手动调节阀）V2、（浓水排放调节阀）V6、（冲洗泵出口阀）V17 保持一定开启度。其余手动阀门保持全关。操作时操作电动或气动阀。

2.4灌水：打开 RO 产水排放阀 V4，RO 进水电动阀 V1，让装置充满水排出空气，并让浓水及产水以一定的流量流动，在低压下用预处理水以冲走静止时膜表面上变的疏松的沉淀物等。

2.5 投加药泵；投对应的 191、$NaHSO_3$ 计量泵。

2.6 开启高压泵。

2.7 产水外送：关闭 RO 产水排放阀 V4

2.8 调整流量：调节（进水手动调节阀）V2、（RO 浓水排放调节阀）V6，使产水流量为 100 M^3/h，浓水排放为 33.4 M^3/h 左右。

2.9 记录参数：记录装置压力、流量、电导率等参数。

2.10 注意：

（1）待浓水回收水箱液位至高液位后，打开浓水回收电动门（浓水排放阀门）。

（2）初次运行前，需调节高低压保护开关，高压开关上限设定为 2.2MPa,低压开关下限设定为 0.08MPa。

3 自动方式启动反渗透运行：

3.1 将主控柜上的加阻垢剂计量泵、NaHSO3 计量泵、对应需运行的高压泵选择开关拨至自动位置上。

3.2 R/O 就地盘上所需运行机组的阀门运行方式选择开关拨至自动位置上。

3.3 检查高压泵进出口手动阀门对应 R/O 组应正确，微过滤器进出口手动阀门（Va、Vb），R/O 产水手动阀门 V3、浓水手动阀门 V6、高压泵出水调节阀 V2 是否打开，若没打开，请打开。

3.4 在电脑上单击[反渗透系统]按键，显示反渗透系统画面，选择反[渗透示意图]单击，弹出反渗透工作方式设置窗口，单击[反渗透全自动]开关，选择‘自动’状态，单击[程控开关]按键，使程控开关的底色变为红色，单击[程控投入]按键，指示灯变红，R/O 组按预先编制的程序自动投入运行。

3.5 系统进入自动运行状态。

注意：各阀门的调节均保持手动调节时的状态。

4 R/O 的启停保护：

当 R/O 投入运行时，为了防止高压泵突然启动升压产生对 R/O 膜元件的高压冲击，破坏反渗透膜，在每套 R/O 装置的高压泵出口至 RO 膜元件之间设置一个慢开电动阀门，由可编程序控制器（PLC）控制缓慢打开阀门，使膜元件逐渐升压至一定压力。设置一台 R/O 冲洗泵，在 R/O 停止使用时，自动启动冲洗泵以及开启冲洗气动阀、浓水端气动排放阀和产水端气动排放阀，自动冲洗 15-20min 左右，停止备用。

第八节 反渗透设备运行中的监督和调整

1 值班员应每 2 小时检查一次所运行反渗透设备的电机及泵部的声音、温度、油位及冷却水是否正常。

2 控制高压泵电流 ≤190A（#3、#6 泵电流≤134A）。

3 每 1 小时取样化验反渗透进水余氯及电导率各一次。

4 每 1 小时抄表记录反渗透进水流量、温度、电导率各一次。

5 每 1 小时抄表记录反渗透进口压力、反渗透中段进水压力，浓水排放压力、浓水流量、产品水压力、产品水流量及产品水电导率各一次。

6 每 4 小时测算反渗透进水 SDI 一次，当源水水源发生变化时，增加分析次数。

7 及时调整所运行的反渗透进水水质、压力、流量及温度在规定范围之内。

8 每班计算所运行反渗透脱盐率一次。

9 在保证高压泵电机电流≤ 190A（#3、#6 泵电流≤134A） 前提下，调整反渗透进口门、使其产品流量达到额定出力，并根据回收率调整反渗透浓水排放流量。

10 运行中如果发现问题，应及时处理并增加化验次数，同时应及时汇报有关领导。

第九节　反渗透设备的停运操作

1 在反渗透就地盘上按下相对应的高压泵"停止"开关，高压泵停止运行。

2 停止对应的 191 及 NaHSO3 计量泵。

3 协调前级压力。

4 停机低压冲洗操作：

4.1 关闭 RO 进水电动阀（V1）。

4.2 开启 RO 产水排放阀、浓水排放阀（V4、V5）。

4.3 开启 RO 冲洗，清洗进水阀（V7）。

4.4 启动冲洗泵，冲洗 RO 膜，调节 RO 冲洗微过进口阀（V16），使流量为 60-100M3/h，压力为 0.3-0.4MPa。

4.5 当反渗透产品水电导率<4us/cm 时，停冲洗泵。

4.6 备用：关闭 V7、V4、V5。。

第十节　　污染指数的测定

1 松开微孔膜滤器上部的 3 个紧固螺丝，取下微孔膜滤器的下半部及“O"型密封圈。

2 用精密过滤器出水冲洗微孔膜滤器的下半部分及密封圈。

3 用镊子轻取 Φ47mm、0.45 um 微孔滤膜一张，装入并放至于膜滤器的下半部分之上（注意:微孔滤膜正面向上）然后放入密封圈。

4 将已放入滤膜的膜滤器下半部分安装在上半部分的下面，不要将紧固螺丝拧紧，使其上、下两部分之间有一小空隙。

5 左手把持出口，右手慢慢开启进口门及减压阀，使水样由上下两部分之间缓慢流出，赶走其间空气，待空气排尽后拧紧紧固螺丝。

6 用 500ml 容量瓶接持于膜滤器出口之下，开足进口阀，同时迅速调节减压阀，使其输出压力在 0.207MPa。

7 记录装满水样 500ml 的时间 t(秒)。

8 继续放水 15 分钟，同时将 500ml 容量瓶内水倒掉。

9 当放水 15 分钟结束后，立即进行第二次装水 500ml 的时间测定，并记录装满 500ml 水样的时间 t15(秒)。

10 关闭进口阀，取出已用过的滤膜，写清测定人员、时间、结果后保存备查。

11 计算： 污染指数=[1-t0(秒)/t15(秒)]/15×100

第十一节 影响反渗透膜运行状况的因素

1 温度：

膜元件所标明的透水量是在 25℃情况下所测得的，适当提高进水温度，可降低水的粘度，提高膜的透水量，一般情况下在温度高于 20℃下运行时，温度每升高一度，透水量约增加 2.7%。

温度校正系数的计算：

式中： T 校-温度校正系数；

qV25-25℃时的透水量，m^3/h

qVt-t℃时的透水量 ，m^3/h

e-2.71828

t-摄氏度

U-BW30-400 膜取值 3470

2 运行压力：

反渗透膜的透水量与运行压力成正比,提高运行压力,将增大膜的透水量,但是随着压力的提高,反渗透膜将被压实、变形，加剧透水能力的衰退。因此对于运行初期的膜，在满足产水量和脱盐率的情况下，运行压力比正常压力稍低一些为好。

3 浓差极化：

浓差极化现象将加大反渗透膜表面上溶液的渗透压，使水透过膜的阻力增加，并导致膜的透水量和脱盐率下降。加速某些难溶盐类在膜表面沉积出来。因此卷式膜元件应维持适当的进水流速，防止或减缓在膜上形成浓差极化现象。

4 反渗透的污染：

4.1 膜上结垢：

给水中的盐分经过反渗透后得到浓缩，使得给水中一些难溶盐的离子浓度积超过其溶度积而在膜表面沉淀下来，形成结垢。常见的垢类有 $CaCO_3$、$CaSO_4$、SiO_2、$BaSO_4$、$SrSO_4$等。因此，应控制水回收率，使浓水流量维持在难溶盐不析出状况下，即避免离子积浓度超过浓度积，可采取以下措施:

a）通过计算浓水中 CaCO3 的朗格里尔饱和指数（LSI）来判断是否生成 $CaCO_3$垢，当 LSI>0 时结垢，应加入阻垢剂，将 LSI 控制在 LSI<<1，保证系统不结垢。也可通过加酸以降低碳酸盐浓度或离子交换以除去结垢的 Ca^{2+}等离子。

b）通过计算浓水中难溶盐类的离子积（IPb）是否超过其溶度积（Ksp）判断系统是否会结 CaSO4、SrSO4、BaSO4 垢类，控制 IPb< 0.8Ksp 保证系统不结垢。

4.2 机械污堵：

如果予处理设备在非标准状况下运行或其它原因，使得一些悬浮物或大颗粒杂质进入反渗透给水中，由于他们不能通过半透膜而残留在膜表面，造成污染。因此，应严格控制反渗透进水水质在合格标准之内。

4.3 金属或金属氧化物污染：

给水中的 Fe、Mn 或管道、泵部生锈而形成的金属氧化物等沉积在反渗透膜表面上，污堵膜的渗透通道，因此，反渗透系统应尽量采用聚氯乙烯和不锈钢材质，并严格控制水中的铁含量小于 0.5mg/L。

4.4 胶体污染：

污染指数的大小可大致反映胶体污染程度，应严格控制水的予处理，通过混凝、过滤出去水中大部分悬浮物和胶体杂质，确保 SDI<4。计算浓水中的 SiO2 含量与其溶解度进行比较，可判断系统是否有结 SiO2 的趋势，若浓水中 SiO2 含量小于其溶解度时，系统不会结垢。因此，运行中应适当提高进水温度，有结垢趋势时，降低系统回收率，防止系统结垢。

4.5 微生物污染：

当微生物或细菌在反渗透膜上繁殖时，其代谢产物产生的粘状胶体堵塞膜表面，造成系统产水量下降，清洗频繁，严重时造成反渗透膜的报废。因此应做好反渗透设备停机时的冲洗和保养工作。运行中，对反渗透给水进行加氯杀菌处理，防止细菌和微生物的繁殖。

第十二节　反渗透设备的低压冲洗和化学药剂清洗

1 低压冲洗

1.1 冲洗的目的：许多情况下，系统冲洗只要简单地通过增加液体流动冲洗膜表面的沾污物、沉积物，对固体颗粒物质沾在膜上，结合不紧密时，冲洗效果较好。冲洗在停机时进行。

1.2 备用反渗透每天第二值冲洗一次。按“9.4”停机冲洗操作方法执行。

2 化学药剂清洗：

2.1 进行化学清洗的必要性：

在一般运行条件下，由于浓差极化等原因，均可使得无机物垢类，胶体微生物，金属氧化物等物质沉积在反渗透膜表面，使得反渗透设备透水量下降，透盐量增加，影响水处理系统的经济运行，要恢复反渗透设备良好的透水性和除盐性，就必须对反渗透进行化学清洗。

2.2 化学清洗的条件：

排除给水温度和给水压力降低而引起的反渗透出力下降等情况，运行中的反渗透设备出现以下任何一种情况时，就应对其进行化学清洗。

（1） 设备的正常产水量下降 5%－20%。

（2） 反渗透进水压力、中段压力、浓水压力三个压力间的压差较运行初期增加 15%－20%。

（3） 产品水中的含盐量明显增加，脱盐率下降 2%－3%。

注：无异常情况应半年清洗一次。

3 R/O 化学清洗操作规程：

根据膜污染物及垢类成分，由化验班制定清洗方案，运行协助进行清洗操作。

3.1 按停机低压冲洗步骤冲洗 RO 膜。

3.2 清洗液配制：利用冲洗泵来水或反渗透产水回液来水，按配方配制药液。

3.3 循环药液：关闭 RO 进水电动阀 V1、产水阀 V3、产水排放阀 V4（淡水气动阀）、浓水排放阀 V5、浓水排放调节阀 V6、清洗、冲洗微过进水阀 V16。

打开产水回流阀 V9、浓水回流阀 V10 或 V11、清洗、冲洗进水阀 V7、清洗、冲洗微过出水阀 V12、清洗泵出、入口阀 V15、V14 及清洗泵回流阀 V13 。

启动清洗泵，调节清洗泵出口阀 V14 及清洗泵回流阀 V13，控制 RO 进水压力为 0.3－0.4MPa。

12.3.4、浸泡：停清洗泵，关冲洗进口阀 V7 及 RO 回流阀 V9,V10 或 V11。一般情况下，浸泡时间为 1 小时已足够，但对于较污浊的，应延长浸泡时间，通常浸泡 10－15 小时。

3.5 将各手动阀门切换到正常运行状态，用机械过滤器出口水冲掉清洗液。

3.6 试运。

4 清洗中的注意事项

4.1 清洗过程中应严格控制清洗液温度、PH、压力等在要求范围之内，不得任意超标。

4.2 反渗透均可分段清洗，也可串联清洗具体清洗方式也可根据膜污染情况确定。

4.3 当反渗透膜污染严重时，清洗第一段后的清洗液不要用来清洗第二段，可分段清洗，并在清洗初期几分钟内将药液排放掉，然后再循环清洗。

第十三节　　反渗透设备的停运保养

1 短期停运保养：

反渗透设备停运 1－3 天如果设备有缺陷或正常备用而不启动运行时，则应对该设备进行低压冲洗，操作程序如下：

1.1 停运前，先对系统进行低压（0.2－0.4MPa）,大流量（约等于系统的产水量）冲洗，时间为 15 分钟。

1.2 保持自然水流，让水流入浓水道。

2 反渗透设备的长期停运保养：

如果反渗透设备长期停运超过 3 天以上,可利用下列方法对其进行停机保护措施。

2.1 环境温度在 5℃以上。

2.1.1 停运前，先对系统进行低压（0.2~0.4MPa）,大流量（约等于系统的产水量）冲洗，时间为 15 分钟。

2.1.2 选用清洗有机物的清洗配方进行系统的化学清洗。

2.1.3 化学清洗完毕后，冲洗干净反渗透膜。

2.1.4 配制 0.5%的亚硫酸氢钠溶液，低压输入系统内，循环 10 分钟。

2.1.5 关闭所有的阀门，进行封存。

2.1.6如系统停运 10 天以上，请用 0.5%福尔马林溶液封存，操作同上，每 30 天需更换一次福尔马林溶液。

2.2 环境温度在 5℃以下。

2.2.1 停运前，先对系统进行低压（0.2~0.4MPa）,大流量（约等于系统的产水量）冲洗，时间为 15 分钟。

2.2.2 在有条件的地方，可将环境温度升高 5℃以上，然后按照“13.2.1”的方法，进行系统保养。

2.2.3 若无条件升高环境温度则：

2.2.3.1 低压（0.1MPa）,流量为系统产水量的 1/3 水进行长流，以防止反渗透膜被破坏，并且保证每天使系统运行 2 小时,或用重量比为 20%的甘油或丙二醇加 1%硫酸钠水溶液进行封存。

2.2.3.2 按照 13.2.1.1－13.2.1.3 步骤，对反渗透膜进行清洗后，将反渗透膜取出，移至环境温度大于 5℃的地方，浸泡在配制好的 0.5%福尔马林溶液中，每两天翻转一次系统管道中的水应排放干净，以防止因结冰而造成系统的损坏

第十四节　异常情况的处理

故障现象	故 障 原 因	处 理 方 法
保安过滤器压差增大的原因：	1、运行时间长或多介质过滤器出水浊度超标，使滤芯失效。 2、运行中入口压力高，使滤芯压实。	1、停止运行，联系检修更换滤芯。 2、降低运行压力,使入口压力不超过 0.5Mpa。
高压泵突然停止运行的原因：	1、电源有故障。 2、入口水中有空气，致使压力产生波动，造成低压保护动作停机。 3、泵出水压力过高（大于 2.0MPa ）， 4、泵入口水压力过低（小于 0.1MPa ）	1、联系电工处理缺陷。 2、检查预处理系统，排出空气，压力稳定后，重新启动。 3、检查高压泵出口门及反渗透装置阀门开度正确，使系统畅通。 4、适当提高入口压力。
滚动轴承温度过高	1、轴承装配间隙不良 2、轴承内进入污物 3、润滑不良 4、轴承出现疲劳,蚀痕等已损坏现象	联系检修 1、重新装配,调整间隙 2、清除污物 3、改善润滑 4、更换轴承
R/O 回收率低的原因：	1、给水压力高，流量过大。 2、给水温度低。 3、浓水排放调节门开度大。	1、调整 RO 进水手动门。 2、调整 RO 进水温度。 3、调整浓水排放门开度。
R/O 回收率高的原因：	1、给水温度高，膜透水性强。 2、浓水排放调节门开度小。	1、调整 RO 进水温度。 2、调整浓水排放门开度。
	1、水流量大	1、合理控制浓水流量。

反渗透两端压降大的原因：	2、膜元件结垢或膜元件损坏。	2、进行化学清洗或更换膜元件。
RO产水含盐量升高的原因：	1、进水温度高 2、膜元件连接密封圈坏。	1、控制RO进水温度。 2、联系检修处理。

第四章　混合离子交换器运行操作规程

第一节　混床系统概述

我厂除盐水系统中有型号为‘DN2600’型一级三层混床4台，二级三层混床3台。内装杭州争光树脂有限公司生产的大孔型强酸“D001－TR阳树脂、大孔型强碱D201－TR阴树脂、S－TR三层混床树脂”，为体内再生混床，直径2.6米，床体高6.0米，中间排水装置为母管支管式，底部排水为水帽式。单台混床出力为200T/H,系统最大出力为400T/H。

第二节　混床的工作原理

高品质的除盐水、超纯水的制备必须采用混床。混床是把阴、阳树脂装在同一个交换器内，经充分均匀混合，这样，混床可以看作是由许许多多的阴、阳树脂交错排列而组成的多级式复床。当含有阴、阳离子的水进入混床后，阴、阳离子与阴、阳树脂上的OH-和H+的交换几乎是同时进行，从树脂上置换下来的H+离子和OH-离子立即结合生成了水，使H+离子和OH-离子都不能积累，消除了反离子的影响，交换反应进行的十分彻底，得到了高纯度的水。

第三节　混合离子交换器的启动、运行、停运

1 启动前的准备：

1.1 前置设备已启动成功，中间水箱1/2—2/3的水位。

1.2 混合离子交换器各阀门好用，并处于再生后的备用状态。

1.3 各种表计（热工、化学仪表）应准确，处于投入状态。

1.4 各取样管道应畅通无阻，处于投入状态。

1.5 气源压力应保证各气动阀门用气的要求。

1.6 现场照明充足。

2 启动：

2.1 开混合离子交换器＃3和＃2门，当＃2门有水流出后，开＃8门，关＃2门。

2.2 当正洗出水水质至下列指标后，即为正洗合格。

DD ＜ 0.2us/cm　　SiO2 ＜ 20ug/l

2.3 正洗合格后，开＃5 门，关＃8 门，混合离子交换器即投入运行，

3 混合离子交换器运行中的监督和调整:

3.1 每一小时检查记录一次运行参数。

3.2 每 4 时取样化验一次混床出水 S i O2、电导率。

3.3 当混床出水接近失效时，每小时化验一次混床出水 S i O2。

3.4 当运行中的混床出水 DD>0.2μs/cm SiO_2>20μg/l 时即为失效。

4 停运：关＃3、＃5 门，开＃2 门放压后，关＃2 门。

第四节　混合离子交换器的再生

1 再生前的准备:

1.1 各气动阀门动作正确灵活，手动门开关灵活。

1.2 流量表、压力表、再生浓度计、液位计、喷射器应处于良好备用状态。

1.3 有关泵、空压机应符合运行要求，工作现场检修或消缺不应影响再生工作。

1.4 交换器所有阀门应处于关闭状态。

1.5 酸、碱计量箱内应备足所需的酸、碱液。

2 再生：

2.1 反洗分层：开#10 反洗出水门，#4 反洗进水门，维持反洗水量 40—60T/H（8－10 米流速），当反洗出水澄清后，三层树脂分层清晰时停止反洗分层。关#4 门、#10 门。为了洗除混床树脂在运行中截留）

2.2 放水：当树脂层慢慢沉降后再开始放水。开#2 进空气门、#8 正洗排水门，当水位降至阴树脂层上部 200mm 时停止放水，关#8 门、#2 门。

2.3 再生：盐酸计量箱放盐酸 0.90 米（100%盐酸量 255 公斤），碱计量箱放碱 1.20 米（100%氢氧化钠 520 公斤），开#1 进碱液门、#6 中排门，投碱喷射器，开喷射器出口门、入口门，开碱加热器汽门（调整汽门维持热器出水温度 40 度）； 开#9 进酸液门，投酸喷射器，开酸喷射器出口门、入口门；调整进碱浓度为 3.0%，调整进酸浓度为 1.5%。

2.4 置换：当进够一定量的酸、碱后，关闭喷射器的进酸和进碱门，进行置换冲洗。当中排出水酸度或碱度小于 0.5EPM 时 ，分析氯离子小于 15PPM ，关闭酸喷射器入口门，出口门；关闭碱加热器汽门、碱喷射器入口门、出口门，关闭#1 进碱门、#9、进酸门、#6 中排门。停止置换冲洗。

2.5 正洗阴树脂：开#3 进水门、#2 进空气门，当#2 门出水后，开#6 中排门，关闭#2 门。当中排出水酚酞碱度小于 0.1EPM 时，正洗阴树脂合格。

2.6 串联正洗：开#8 正洗排水门，关闭#6 中排门，#3 进水门保持上一部开度不变。当正洗出水水质酸度小于 0.5EPM 时，停止正洗。关闭#3 进水门。

2.7 放水：开#2 进空气门，及#8 正洗排水门进行放水。当水位放至距离树脂层 100mm 时停止放水。关闭#8 门。

2.8 混脂：开＃10 反洗出水门、#7 压缩空气门，手动缓慢开启压缩空气调节门，从监视孔看到阴、阳树脂翻动并混均后，要立即关闭#7 压缩空气门、＃10 反洗出水门，同时快速开启#8 正洗排水门及#3 进水门，使树脂最快沉降。

2.9 正洗：当树脂沉降后，关闭#8 门，开始上水，当#2 空气门出水后，开#8 正洗排水门，关闭#2 门，进行正洗。当出水水质 SiO2 小于 20ug/L 时，停止正洗，关闭#3 门、#8 门备用。

3 混床再生操作中注意事项：

3.1 在反洗分层中，最好保持流量稳定，树脂展开率 50%——100%，同时树脂层不应超过上部监视孔，避免跑树脂。

3.2 反洗分层结束后，要使树脂自然沉降，以保证树脂分层清晰。

3.3 进再生液时最好保持进、出水量的平衡，避免树脂层的移动。

3.4 混脂前要保证树脂层中残液冲洗干净。混脂后要使树脂最快沉降。同时注意系统风压的变化。

第五-七章　保持规程原样不动、编号方式同前

第二篇 机、炉水汽监督规程

第一章　机炉运行中的化学监督

第一节　总则

水汽值班员应按有关规程和技术措施，正确的进行取样化验，根据化验结果及时调整炉内加药，给水加药，锅炉排污及除氧器疏水箱等的监督和排污工作，从而保证汽水品质在合格范围内，以防止机、炉水汽系统发生结垢和腐蚀，保证机、炉安全经济运行。

第二节 水汽质量标准及分析间隔时间

水　样	分析项目	标 准	单　位	间隔时间	备　　注
给水	硬度	≤2.0	umol/L（1/2Ca2+、Mg2+）	4 小时	
	溶解氧	≤7.0	ug/L	4 小时	
	PH	8.8～9.3		4 小时	

	二氧化硅	≤20	ug/L	4 小时	
	联氨	10－50	ug/L	4 小时	#01、#02B
炉水	PH	9－10			
	磷酸根	2－8	mg/L		
	二氧化硅	≤0.8	mg/L		#11、12、16 盐段
		≤1.6	mg/L		#13-15B 盐段
		≤1.5	mg/L		#01、02B 盐段
	碱度		umol/L	4 小时	
	Na^+	≤10	ug/L	8 小时	并汽时≤20 ug/L
	二氧化硅	≤20	ug/L	8 小时	并汽时≤60 ug/L
	电导率	≤0.3	us/cm		
	Na^+	≤10	ug/L		
	二氧化硅	≤20	ug/L		
	硬度	≤2.0	umol/L	4 小时	
	PH	8.8～9.3		4 小时	
	溶解氧	≤50	ug/L	4 小时	#7～9 机
		≤40	ug/L	4 小时	#01、02 机
	氨量	0.4~0.6	mg/L	4 小时	
	电导率	＜2.0	us/cm	4 小时	#01、02 机
	PH	＞6.8		4 小时	
	铜	＜100	ug/L		

第三节 炉水的化学监督

1 启动时的化学监督：

1.1 药箱应备有足够的药液，加药泵和汽水取样装置应无缺陷，加药、排污、冷却水系统应良好。

1.2 锅炉点火后，＃11－＃16 炉压力升至 0.3－0.5MP a 时，通知锅炉运行人员，开启取样、加药及连续排污等与化学有关的第一道截门。#01、02 锅炉点火后首先启动冷却水系统，启动氨泵、联胺泵向系统加药，调整加药量使凝结水、给水符合标准。压力升至 0.2－0.3MP a，通知锅炉运行人员，开启取样、加药及连续排污等与化学有关的第一道截门。

1.3 在升压过程中,锅炉进行泥包放水（即定期排污）二次,#01、02 炉压力升至 0.49-0.79mpa 通知锅炉值班员将连续排污开至 100%。当＃01、＃02 炉压力升至 1.0－1.5MP a，＃11－＃16 炉升至 6.0MP a 时，冲洗各取样管并调好取样水流量，若炉水浑浊，应增强锅炉泥包放水，直至出水澄清，根据水质情况，向炉内加入适量磷酸钠溶液。

1.4＃01、＃02 炉汽包压力升至 1.5－1.7MP a，＃11－＃16 炉 8.0MP a 时,连续取样分析饱和蒸汽、过热蒸汽的二氧化硅，当蒸汽二氧化硅≤60ｕｇ/L，Ｎａ$^{+}$≤20ｕｇ/L，通知值长蒸汽合格。

1.5 锅炉在升压过程中，化学运行人员可适当开启连续排污调整门，并加入适量的磷酸钠溶液，并炉期间可维持在标准以下，15ｍｇ/L 以下。

1.6 将锅炉点火，并汽时间，冲取样管，手动加药时间，连续排污门开度，分析化验数据，以及锅炉的负荷、压力均记录于表报上。

1.7#01、02 冷却水泵的启动

1.7.1 检查冷却水箱水位，水位不足开除盐水补充水门补足（#02 自动补水）；

1.7.2 打开冷却器工业水出入口门，检查温度、压力；

1.7.3 打开冷却水泵出入口门；

1.7.4 确认冷却水泵电机、泵体无缺陷，将泵的联动开关打到联锁，启动冷却水泵。

1.8 #01、02 机取样管的冲洗

1.8.1 当＃01、02 炉压力升至 1.0－1.5Mp 时对取样管分路进行冲洗。首先关闭该取样管二道门，开该取样管冲洗门进行冲洗，如炉水浑浊可反复进行，时间每次不超过 3 分钟。

1.8.2 #02 机取样架一级冷却器的反冲洗。首先关取样管二道门，控制一道门，将一级冷却器上冲洗、运行扳手打到冲洗，对一级冷却器进行反冲洗，时间 3 分钟。一级冷却器的反冲洗每月 1 日第二值进行。

1.9 #01、02 机取样架的投入：

当取样管冲洗结束后松开恒压阀，全开取样一、二、三道截门，逐渐调整恒压阀开度控制取样管流量 500-700 毫升/分钟，压力 0.2mpa,温度小于 35 度。

1.10#01、02 机在高低温架稳定投入后，投入恒温装置，并通知电工仪表班投入在线仪表。

1.11 待仪表运行稳定后，投入水汽质量巡检控制微机。

2 运行中的化学监督：

2.1 正常情况下，按规定时间对水、汽品质进行分析化验，调整运行各炉连续排污门开度与加药量，使其水、汽质量维持在标准内。

2.2 异常情况下，如补水质量劣化，导致炉水浑浊，应增加水、汽分析化验次数，及时标明原因汇报班长，进行妥善处理，并加强锅炉排污，使水质尽快恢复正常。

2.3 当凝汽器漏泄，补给水硬度超过标准时，应适当增加加药量，以保证炉水中有过剩磷酸根并适当开大连续调整门。

2.4 因某种原因造成磷酸根过高，其盐段磷酸根＞75m g /L，应大开连续排污调整门，并要求锅炉进行定期排污，使磷酸根在短时间内恢复正常，避免因过量加药影响蒸汽质量。

3 停炉时的工作

3.1 当锅炉压力降到 5.9MP a 时，停止向炉内加药。

3.2 当锅炉压力降到 1.5MP a 以下，关闭汽水取样门和取样器冷却水门#01、02 停止冷却水泵运行。

3.3 白班通知电工班停止有关化学仪表运行。

3.4 将停炉时间及原因记录于表报上，并告之班长，（通知电工拉下该炉药泵电源刀闸。）

3.5 如长时间停炉或进行大小修，应按停炉防腐规定要求进行防腐。

3.6 将该炉与化学监督有关的设备缺陷提出，以便在停炉期间处理。

第四节　锅炉的排污监督

1、锅炉排污分为连续排污和定期排污

1.1 连续排污也叫锅炉的表面排污，是从汽包中炉水浓度最大的地点不断地排出一部分浓度最大的炉水。其目的是防止因炉水含盐量过高而影响蒸汽品质，同时也排除炉水中的悬浮物。连续排污门由化学人员操作，调整。

1.2 定期排污是定期地从锅炉水循环系统的最低点排放部分锅炉水。其目的是排除掉锅炉底部的水渣、沉积物和腐蚀产物。同时还有调节炉水水质的作用。定期排污由锅炉人员操作，化学人员在现场监督。

2 连续排污操作：

2.1 锅炉刚启动时，炉水较浑浊时，应开大连续排污。

2.2 当炉水硅酸根、含盐量、碱度、PH 等项目接近上限或超过控制标准时，应适当开大连排门。反之，可关小排污门，以减少热损失，但禁止全部关闭，排污率不得小于 0.3%。

2.3 连续排污一次门由锅炉人员操作，连续排污调整门由化学人员操作。

2.4 锅炉排污除执行本规程外，还应严格执行《锅炉运行规程》的规定。

3 定期排污操作：

3.1 正常运行的锅炉每 24 小时定期排污一次，各联箱逐个轮流排。全开第一道门后将第二道门全开 30 秒，然后先关第二道门，再关闭第一道门，不准只排部分联箱，更不准同时操作。

3.2 如炉水浑浊，带色或汽水品质劣化时，可根据具体情况适当增加定期排污。

3.3 锅炉若大修后刚启动，在第一个星期内应每个班进行定期排污一次。

3.4 如遇到排污管道堵塞或排污门卡死，盘根漏汽等情况不能排污时应及时报告班长，值长和分厂负责人，督促消除，并做好排污记录。

第五节　炉内协调 PH－磷酸盐处理

1 概述

为了防止锅内受热面的结垢和腐蚀，必须进行锅内水质较正处理。我厂锅内水质较正处理采用协调 PH-磷酸盐处理。实施这种锅内处理时，锅炉水水质调节的要点是使锅炉水磷酸盐和 PH 值相应地控制在一个特定的范围内，它既能防止钙垢的形成，又能防止锅炉炉管的腐蚀。

2 协调 PH－磷酸盐处理的原理

协调 PH－磷酸盐处理就是向汽包内添加一定比例的 Na_2HPO_4 和 Na_3PO_4，使炉水即有足够高的 PH 值和维持一定的 PO_4^{3-} 含量，又不含有游离 NaOH。

其中炉水中的钙离子与 $PO4_3^-$ 发生下述反应：

10 $Ca^{2+}+6PO_4^{3-}+2OH^- \rightarrow Ca_{10}(OH)_2(PO_4)_6$

碱式磷酸钙

生成的碱式磷酸钙是一种不粘附在受热面上的松软水渣，易随锅炉排污除掉。而当炉水中有游离 NaOH 时，加入足量 Na_2HPO_4 与之发生反应：

$Na_2HPO_4+NaOH \leftarrow\rightarrow Na_3PO_4+H_2O$

使锅炉水中的 NaOH 都为 Na_3PO_4 的一级水解产物，从而消除了游离 NaOH。

另外，炉水中同时含有 Na_3PO_4 和 Na_2HPO_4 这两种磷酸盐，使炉水中 Na/PO_4 摩尔比 R 应在 2.3－2.8，不仅炉水中没有游离 NaOH，而且即使发生盐类暂时消失现象，锅内也不可能出现游离 NaOH。

3 磷酸盐加药系统说明：

.1 将溶药箱放水，启动溶药泵打循环，将粉状二钠、三钠按一定比例投入溶药箱内，待溶解后将其打入贮药箱并放水稀释再循环搅拌，要求浓度在 1－2%。

3.2 将配制好的药液再用溶药泵输送到磷酸盐高位药箱，再用柱塞泵注入各炉汽包。

4 磷酸盐加药系统操作：

4.1 ＃11－＃16 炉：

4.1.1 检查溶解箱、磷酸钠泵。

4.1.2 检查磷酸盐溶解箱内应清洁，如有脏物，应打开排污门，并打开除盐水门将溶解箱内清理干净，然后关闭排污门和除盐水门。

4.1.3 开溶解箱出口门，即泵入口门，溶解箱除盐水门，启动磷酸钠泵，开泵出口门和来溶解箱门，打循环。

4.1.4 将磷酸三钠和二钠按规定比例置于溶解箱内，当箱内水位上升到一定高度后关闭除盐水门，开始循环搅拌。

4.1.5 当药品全部溶解后，开泵出口去储药箱门，关泵出口去溶解箱门，将浓药液打入储药箱，放水稀释至一定液位后关，当溶解箱抽空后，关其出口门，入口门。开储药箱出口门，即泵入口门，对储药箱药液进行循环搅拌。

4.1.6 当储药箱药液搅拌均匀后，通知化验班分析浓度，合格后，关泵出口门，即储药箱入口门停泵。关泵入口门即储药箱出口门，溶配药结束。

4.1.7 当高压药箱液位低时，将配制好的药液从储药箱打入高压药箱。冬季为防高压输药管冻，打完药后，将管内积存药液利用系统位差倒回储药箱。

4.1.8 打药前，应注意检查各阀门开关情况，以防打错药，打药期间必须要有专人看管，以防药箱溢流。

4.2＃01B、＃02B：

4.2.1 检查溶解箱内清洁，如有脏物，应打开排污门，并打开除盐水门，将溶解箱内清理干净，然后关闭排污门和除盐水门。

4.2.2 开溶解箱出口门，即泵入口门，溶解箱除盐水门，启动磷酸钠泵，开泵出口门和来溶解箱门，打循环。

4.2.3 将磷酸三钠和二钠按规定比例置于溶解箱内，当箱内水位上升一定高度后关闭除盐水门，开始循环搅拌。

4.2.4 当药品全部溶解后，开泵出口去高位储药箱门，关泵出口去溶解箱门。

4.2.5 将浓药液打入高位药箱，当溶解箱抽空后，关其出口门、入口门。

4.2.6 开电动机械搅拌器，搅拌均匀后，分析其浓度合格后，关电动机械搅拌器。

5 磷酸盐加药泵的运行及维护：

5.1 加药泵启动前的检查：

5.1.1 药箱内应有足够澄清的药液。

5.1.2 检查电动机与泵的地脚螺丝是否牢固，电动机与泵是否连接完好，部件是否齐全，电动机接线应良好。

5.1.3 检查泵油箱内油量是否充足，油量不足应及时加油。

5.1.4 检修后第一次启动，应通知电气人员测电机绝缘合格，电机应有良好的接地线。

5.2 加药泵的启动操作：

5.2.1 锅炉大、小修后第一次启动，化验站值班员启泵前应通知锅炉人员打开汽包处的第一道加药门，并进行必要的检查。

(2) 打开锅炉的第二道加药门和泵的进、出口门。

(3) 按加药泵的"启动"按钮后，检查电动机，变速箱及各转动部位无异常声音，压力表指示正常，电流表摆动正常方可连续运行。

3、 加药泵运行中的维护：

(1) 应不断检查上药是否正常，压力表指示是否正常，发现异常应及时通知检修处理。

(2) 加药泵运行中应检查各转动部位，温度不能过高，各部位无杂音，如温度过高或有异常声音，应停止加药泵运行，通知有关人员检查并消除。

(3) 应经常检查转动部件是否缺油以及油质的情况，根据油质情况进行加油或换油工作。

4、 加药泵停止操作：

(1) 当不需要加药时，按加药泵的“停止”按钮。

(2) 长期不用时，应关闭加药泵的进、出口门。

第六节 给水处理

进入锅炉的水称锅炉给水，给水是由汽轮机凝结水，化学补给水及各种疏水组成，给水虽然不含盐类，但含有一定量的溶解性的气体，如：O2 和 CO2。这两种气体是引起给水系统金属腐蚀的主要因素。为了防止给水系统的金属腐蚀，就必须对给水进行相应的化学处理。

1 给水加氨、加联胺（或丙酮肟）处理

为了防止除盐水管道及热力系统的氧、二氧化碳的腐蚀，我厂给水采用加氨、加联胺（或丙酮肟）处理，利用氨水的碱性中和水中的残留二氧化碳形成的酸性，提高给水的 PH 值，利用联胺（或丙酮肟）除掉水中的溶解氧。

加氨反应原理如下：

$NH_3 \cdot H_2O+H_2CO_3 \rightarrow NH_4HCO_3+H_2O$

$NH_3 \cdot H_2O + NH_4HCO_3 \rightarrow (NH_4)_2CO_3 + H_2O$

2 加联胺反应原理如下：

$N_2H_4 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

3 加药系统：

3.1 联胺（或丙酮肟）加药系统：

仓库来药→联胺（或丙酮肟）溶解箱→Y 型过滤器→计量泵→除氧器出口管。

3.2 配制前准备工作（同磷酸盐配制）。

3.3 联胺（或丙酮肟）的配制：

3.3.1 将规定量的联胺（或丙酮肟）倒入溶解箱内。

3.3.2 开溶解箱的除盐水门向溶解箱内进水，待水位上升一定刻度时，关闭除盐水门。

3.3.3 启动电动搅拌器，待联胺（或丙酮肟）全部溶解后，停电动搅拌器。

4 加药泵的运行和维护

4.1 启动前的检查和准备（同磷酸盐加药泵）。

4.1.1 加药泵的启动：

4.1.1.1 在除氧器投入和给水泵启动后，通知汽机开启除氧器出口管加药一次门。

4.1.1.2 开启药泵进、出口门。

4.1.1.3 按"启动"按钮，启动加药泵。

4.2 运行中的维护（同磷酸盐加药泵的维护）。

4.3 加药泵的停止：除氧器停运后，应停止加药泵的运行。

5 运行中加药量的调整：

5.1 按时分析给水中联胺（或丙酮肟）含量，应在规定范围内。

5.2 根据分析结果，及时调整加药量，其大小可调节泵的冲程来实现。

6 加氨系统：

6.1.1＃01 机、＃02 机：浓氨水→氨溶液箱→Y 型过滤器→氨计量泵→除氧器出口母管。

6.1.2＃7－＃9 机：浓氨水→储氨箱→稀氨箱→氨泵→高压氨箱→氨计量泵→低加出口。

6.2 配制前准备工作：

6.2.1 所有阀门应开关灵活，并处于关闭状态。

6.2.2 氨箱内清洁，如有脏物，应冲洗清理干净。

.2.3 氨系统应连接完好，不漏气。

6.3 氨溶液配制：

6.3.1＃01、＃02 机：

6.3.1.1 将规定量的浓氨水倒入溶解箱内。

6.3.1.2 开除盐水门，当药箱液位升到上刻度时关除盐水门。

6.3.1.3 启动搅拌机搅拌均匀后取样分析浓度，将分析结果记录到交接班日记中。

6.3.2＃7－＃9 机：

6.3.2.1 开储氨箱出入口门和排气门，将浓氨水放入稀氨箱中，当储氨箱液位下降 1－2ｃｍ时，关其出口门和排气门。

6.3.2.2 开稀氨水箱除盐水门稀释，放水到一定液位后关闭。

6.3.2.3 开稀氨箱出口门，启动氨泵，开泵出口去稀氨箱门，打循环。

6.3.2.4 待搅拌均匀后，开泵出口去高位氨箱门，关泵出口去溶解箱门，将稀氨水打入高位氨箱内。

6.3.2.5 打药期间必须要有专人看管，以防药箱溢流。

6.4 加氨泵的运行与维护：

6.4.1 启动前的准备：

6.4.1.1 氨箱内应有充足的药液，加氨泵出口联络门应呈关闭状态。

6.4.1.2 氨箱出口门应打开。

6.4.1.3 氨加药泵流量计、压力表应处于良好的备用状态。

6.4.1.4 自动加氨调节器应处于良好备用状态。

6.4.2 启动：

6.4.2.1 在除氧器和给水泵投运后，通知汽机人员开启除氧器下水母管加氨一次门。

6.4.2.2 开启氨加药泵进、出口门。

6.4.2.3 按"启动"按钮，启动加药泵。

6.4.2.4 按"自动加氨装置"的启动规定，投入自动加氨装置运行。

6.4.3 运行中的维护（同磷酸盐加药泵的维护）。

6.4.4 加药泵的停止：除氧器、给水泵停运后，应停止加氨设备的运行，关加药泵进、出口门。

第七节　汽轮机的化学监督

1 凝结水的化学监督：

凝结水：高温高压蒸汽在汽轮机做完功后，进入凝汽器冷却，凝结成的水称凝结水，也叫复水。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

https://d.book118.com/487034011153006061