



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113830858 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 24

(21) 申请号 202110908370.5

(22) 申请日 2021.08.09

(66) 本国优先权数据

202110414025.6 2021.04.16 CN

202120785773.0 2021.04.16 CN

(71) 申请人 国能朗新明南京环保科技有限公司

地址 210000 江苏省南京市建邺区江心洲  
红星街86-1号洲岛家园邻里中心四楼  
8416室

(72) 发明人 陈旭 顾小红 徐峰 赵军 王飞

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司

32206

代理人 叶涓涓

(51) Int. Cl.

C02F 1/44 (2006.01)

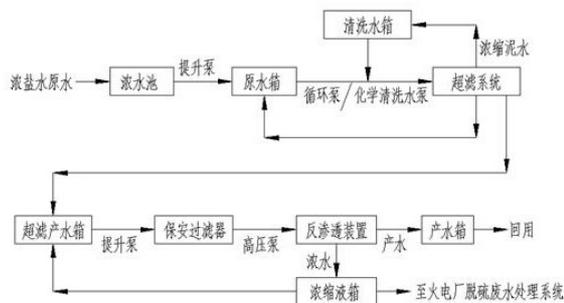
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统及方法,包括浓水池、原水箱、超滤系统、清洗水箱、超滤产水箱、保安过滤器、反渗透装置、产水箱、浓缩液箱;浓水池通过提升泵进入到原水箱,原水箱通过循环泵连接超滤系统,超滤系统连接清洗水箱,清洗水箱通过化学清洗水泵连接超滤系统,超滤系统还连接超滤产水箱,超滤产水箱通过提升泵连接保安过滤器,保安过滤器通过高压泵连接反渗透装置,反渗透装置的产水连接产水箱,同时反渗透装置的浓水连接浓缩液箱。同时还公开了一种方法,本发明公开了一种利用超滤、反渗透资源化利用浓盐水的装置及方法,实现对水资源的合理利用。



CN 113830858 A

1. 一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:包括浓水池、原水箱、超滤系统、清洗水箱、超滤产水箱、保安过滤器、反渗透装置、产水箱、浓缩液箱;浓水池通过提升泵进入到原水箱,原水箱通过循环泵连接超滤系统,超滤系统连接清洗水箱,清洗水箱通过化学清洗水泵连接超滤系统,超滤系统还连接超滤产水箱,超滤产水箱通过提升泵连接保安过滤器,保安过滤器通过高压泵连接反渗透装置,反渗透装置的产水连接产水箱,同时反渗透装置的浓水连接浓缩液箱。

2. 如权利要求1所述的一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:反渗透装置的浓水还连接超滤产水箱。

3. 如权利要求1所述的一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:所述浓缩液箱进入到火电厂脱硫废水处理系统。

4. 如权利要求1或3所述的一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:所述超滤系统的超滤膜为中空纤维膜。

5. 如权利要求4所述的一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:所述清洗水箱并联设置3个。

6. 如权利要求1所述的一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:所述原水箱通过原水泵连接保安过滤器,所述保安过滤器连接超滤系统,所述超滤系统通过浓水排放管道连接清洗水箱,所述浓水排放管道上设有正洗排放阀、错流阀;所述超滤系统通过产水管道连接产水箱,所述产水管道上设有产水阀;所述产水箱通过反洗泵、反洗管道连接超滤系统,所述反洗管道上设有反洗阀;所述反洗管道还连接加药系统;所述超滤系统还设有反洗排放阀;所述超滤系统还通过进气阀连接无油压缩空气。

7. 如权利要求1所述的一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:所述原水箱通过原水泵依次连接砂滤、碳滤连接精滤,所述精滤通过高压泵连接反渗透装置,所述反渗透装置连接纯水箱。

8. 如权利要求4所述的一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:所述超滤膜的过滤精度为30nm。

9. 如权利要求6所述的一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,其特征在于:所述加药系统内设置有搅拌器。

10. 一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的方法,其特征在于:包括如下工艺步骤:

第一步,浓盐水原水进入到浓水池,

第二步,浓水池通过提升泵进入到原水箱,

第三步,原水箱内的原水通过循环泵进入到超滤系统,超滤系统的浓缩泥水进入清洗水箱,清洗水箱通过化学清洗水泵连接超滤系统,超滤系统还连接超滤产水箱;

第四步,超滤产水箱通过提升泵连接保安过滤器;

第五步,保安过滤器通过高压泵连接反渗透装置,反渗透装置的产水连接产水箱,同时反渗透装置的浓水连接浓缩液箱。

## 一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,具体为一种超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统及方法。

### 背景技术

[0002] 随着国家环保要求的提高,火力发电厂废水排放要求越来越高,已经从达标排放转变为“零排放”。火力发电厂水处理脱盐技术是为机组提供纯度极高的除盐水,全膜法作为最常用的水处理脱盐技术,其浓盐水回用是必须要面对的问题。

[0003] 全膜法浓盐水目前多用于间接开式循环水补水、湿法脱硫工艺补水。沿海电厂多采用海水直流冷却,将全膜法浓盐水排入火电厂循环水不符合环保要求;用于湿法脱硫,由于全膜法浓盐水的水量过大,存在全膜法浓盐水的水量与脱硫用水量不匹配的问题。现在需寻找一种可以提高浓缩倍率,减少全膜法浓盐水排放量,实现浓盐水资源化利用的新工艺。

[0004] 全膜法作为火力发电厂水处理脱盐技术的重要环节,其产生的浓盐水中含盐量较高;根据浓盐水的水质特点,浓盐水的资源化利用存在技术可行性。

### 发明内容

[0005] 为了解决浓盐水资源化利用的问题,本发明公开了一种利用超滤、反渗透资源化利用浓盐水的装置及方法,实现对水资源的合理利用。

[0006] 本发明公开了一种利用超滤、反渗透资源化利用浓盐水的系统,包括浓水池、原水箱、超滤系统、清洗水箱、超滤产水箱、保安过滤器、反渗透装置、产水箱、浓缩液箱;

[0007] 浓水池通过提升泵进入到原水箱,原水箱通过循环泵连接超滤系统,超滤系统连接清洗水箱,清洗水箱通过化学清洗水泵连接超滤系统,超滤系统还连接超滤产水箱,超滤产水箱通过提升泵连接保安过滤器,保安过滤器通过高压泵连接反渗透装置,反渗透装置的产水连接产水箱,同时反渗透装置的浓水连接浓缩液箱。

[0008] 进一步的,反渗透装置的浓水还连接超滤产水箱。实现对浓水的多次反渗透处理,最终的浓水进入到浓缩液箱。

[0009] 进一步的,所述浓缩液箱进入到火电厂脱硫废水处理系统。

[0010] 进一步的,所述超滤系统的超滤膜为中空纤维膜。

[0011] 进一步的,清洗水箱并联设置3个。

[0012] 进一步的,所述原水箱通过原水泵连接保安过滤器,所述保安过滤器连接超滤系统,所述超滤系统通过浓水排放管道连接清洗水箱,所述浓水排放管道上设有正洗排放阀、错流阀;所述超滤系统通过产水管道连接产水箱,所述产水管道上设有产水阀;所述产水箱通过反洗泵、反洗管道连接超滤系统,所述反洗管道上设有反洗阀;所述反洗管道还连接加药系统;所述超滤系统还设有反洗排放阀;所述超滤系统还通过进气阀连接无油压缩空气。

[0013] 进一步的,所述原水箱通过原水泵依次连接砂滤、碳滤连接精滤,所述精滤通过高

压泵连接反渗透装置,所述反渗透装置连接纯水箱。

[0014] 进一步的,超滤膜的过滤精度为30nm。

[0015] 进一步的,加药系统内设置有搅拌器。

[0016] 同时采用上述的设备来实现对浓盐水的资源化利用,具体的方法,包括如下工艺步骤:

[0017] 第一步,浓盐水原水进入到浓水池,

[0018] 第二步,浓水池通过提升泵进入到原水箱,

[0019] 第三步,原水箱内的原水通过循环泵进入到超滤系统,超滤系统的浓缩泥水进入清洗水箱,清洗水箱通过化学清洗水泵连接超滤系统,超滤系统还连接超滤产水箱;

[0020] 第四步,超滤产水箱通过提升泵连接保安过滤器;

[0021] 第五步,保安过滤器通过高压泵连接反渗透装置,反渗透装置的产水连接产水箱,同时反渗透装置的浓水连接浓缩液箱。

[0022] (1) 超滤是一种加压膜分离技术,即在一定的压力下,使小分子溶质和溶剂穿过一定孔径特制的薄膜,而使大分子溶质不能透过,留在膜的一边,从而使大分子物质得到了部分纯化。超滤是以压力为推动力的膜分离技术之一。以大分子与小分子分离为目的。

[0023] 超滤原理是一种膜分离过程原理,超滤利用一种压力活性膜,在外界推动力(压力)作用下截留水中胶体、颗粒和分子量相对较高的物质,而水和小的溶质颗粒通过膜的分离过程。当被处理水借助于外界压力的作用,以一定的流速通过膜表面时,水分子和分子量小于300~500的溶质透过膜,而大于膜孔的微粒、大分子等由于筛分作用被截留,从而使水得到净化。也就是说,当水通过超滤膜后,可将水中含有的大部分胶体硅除去,同时可去除大量的有机物等。

[0024] 超滤原理并不复杂。在超滤过程中,由于被截留的杂质在膜表面上不断积累,会产生浓差极化现象,当膜面溶质浓度达到某一极限时即生成凝胶层,使膜的透水量急剧下降,这使得超滤的应用受到一定程度的限制。为此,需通过试验进行研究,以确定最佳的工艺和运行条件,最大限度地减轻浓差极化的影响,使超滤成为一种可靠的反渗透预处理方法。

[0025] 超滤膜的工作以筛分机理为主,以工作压力和膜的孔径大小来进行水的净化处理。以中空纤维为例,以进水方式可分为外压式:原水从膜丝外进入,净水从膜丝内制取。反之则为内压式。内压式的工作压力较外压式要低。超滤膜在饮用水深度处理,工业用超纯水和溶液浓缩分离等许多领域中,得到了广泛应用。

[0026] (2) 反渗透又称逆渗透,一种以压力差为推动力,从溶液中分离出溶剂的膜分离操作。对膜一侧的料液施加压力,当压力超过它的渗透压时,溶剂会逆着自然渗透的方向作反向渗透。从而在膜的低压侧得到透过的溶剂,即渗透液;高压侧得到浓缩的溶液,即浓缩液。若用反渗透处理海水,在膜的低压侧得到淡水,在高压侧得到卤水。

[0027] 反渗透技术应用于脱盐水处理,已经取得很好的效果,能够使离子交换树脂的负荷减轻90%以上,树脂的再生剂用量也减少90%。因此,不仅节约费用,而且还有利于环境保护。反渗透技术还可用于去除水中的微粒、有机物质、胶体物,对减轻离子交换树脂的污染,延长使用寿命都有着良好的作用。

[0028] 与其他传统分离工程相比,反渗透分离过程有其独特的优势:(1) 压力是反渗透分离过程的主动动力,不经过能量密集交换的相变,能耗低;(2) 反渗透不需要大量的沉淀剂和

吸附剂,运行成本低;(3)反渗透分离工程设计和操作简单,建设周期短;(4)反渗透净化效率高,环境友好。因此,反渗透技术在生活 and 工业水处理中已有广泛应用,如海水和苦咸水淡化、医用和工业用水的生产、纯水和超纯水的制备、工业废水处理等。

[0029] 因此超滤、反渗透的水处理工艺与传统的离子交换树脂工艺相比,最大的优点是无需进行离子交换树脂那样的再生操作,因此能够大量减少药剂的使用量,减少酸碱废水的排放量,有利于保护生态环境。

[0030] 有益效果:

[0031] 采用上述超滤、反渗透资源化利用浓盐水的新方法后,本发明与传统离子交换树脂工艺相比具有的优点是:

[0032] 1、超滤、反渗透系统无需进行离子交换树脂那样的再生操作,因此能够大量减少药剂的使用量,降低系统由于投加药剂所增加的运行费用,而且能够减少酸碱废水的排放量,有利于保护生态环境。

[0033] 2、超滤、反渗透系统设备简单,操作简便,基本实现全自动运行,减轻运行人员的劳动强度,维护工作量少,而且出水水质稳定。

[0034] 3、本发明可以促进全膜法浓盐水的水资源化利用,节约水资源,缓解沿海电厂的淡水供水不足、改善沿海电厂周边的生态环境、最大限度地满足生产和生活需要。

## 附图说明

[0035] 图1为反渗透工作原理图;

[0036] 图2为本发明的流程简图;

[0037] 图3为本发明的实施例1的工艺流程图;

[0038] 图4为触摸屏操作界面1;

[0039] 图5为触摸屏操作界面2;

[0040] 图6为试验装置操作面板。

## 具体实施方式

[0041] 下面结合附图和具体实施方式,进一步阐明本发明,应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。

[0042] 1、超滤、反渗透方法介绍

[0043] (1) 超滤方法介绍

[0044] 超滤(ultrafiltration,UF)技术是介于微滤和纳滤之间的一种膜分离技术,平均孔径为3~100nm,具有净化、分离、浓缩溶液等功能。其截留机理主要包括膜的筛分作用和静电作用,过滤介质为超滤膜,在两侧压力差的驱动下,只有低分子量溶质和水能够通过超滤膜,从而达到净化、分离、浓缩的目的。超滤膜技术应用范围广泛,目前,超滤膜材料已从醋酸纤维素(CA)扩大到聚苯乙烯(PS)、聚偏氟乙烯(PVDF)、聚碳酸酯(PC)、聚丙烯腈(PAN)、聚醚砜(PES)和尼龙(PA)等。

[0045] 超滤膜是一种用于超滤过程,能将一定大小的高分子胶体或悬浮颗粒从溶液中分离出来的高分子半透膜。以压力为驱动力,膜孔径为1~100nm,属非对称性膜类型。操作压力差为100~1000kPa,适用于脱除胶体级微粒和大分子,能分离浓度小于10%的溶液。

[0046] 由于超滤具有设备简单、占地面积小、相态不变、操作压力低、材料要求低、设备简单等特点,其应用范围也从研究领域迅速延伸至实际应用领域,如工业纯水、工业废水处理及回收利用等。

[0047] (2) 反渗透方法介绍

[0048] 反渗透(reverse osmosis,RO)技术指的是在半透膜的原水一侧,施加比溶液渗透压高的外界压力,原水透过半透膜时,只允许水透过,其他物质不能透过而被截留在膜表面的过程。

[0049] 与其他水处理方法相比,反渗透具有无相态变化、常温操作、设备简单、效益高、占地少、操作方便、能量消耗少、适应范围广、自动化程度高和出水质量好等优点。反渗透法脱盐率及产水纯净程度都比电渗析法高,出水水质优于我国《生活饮用水卫生标准》;对高氟低矿化度苦咸水,通过反渗透法淡化,出水水质可达到我国《饮用纯净水卫生标准》。

[0050] 有资料表明,反渗透法淡化苦咸水的能耗(电耗、水耗)均低于电渗析法,而且反渗透法设备结构紧凑、占地面积小、运行效果稳定可靠、符合“清洁生产”要求,反渗透法是较其他方法更为合理、有效的苦咸水淡化方法。

[0051] 采用反渗透法对不同含盐量的苦咸水进行脱盐淡化,系统运行稳定。系统的脱盐率达98%以上,淡化水水质达到国家生活饮用水标准。

[0052] 2、超滤、反渗透方法基本原理

[0053] (1) 超滤方法基本原理

[0054] 超滤又称超过滤,用于截留水中胶体大小的颗粒,而水和低分子量溶质则允许透过膜。超滤的机理是指由膜表面机械筛分、膜孔阻滞和膜表面及膜孔吸附的综合效应,以筛滤为主。

[0055] 超滤膜筛分过程,以膜两侧的压力差为驱动力,以超滤膜为过滤介质,在一定的压力下,当原液流过膜表面时,超滤膜表面密布的许多细小的微孔只允许水及小分子物质通过而成为透过液,而原液中体积大于膜表面微孔径的物质则被截留在膜的进液侧,成为浓缩液,因而实现对原液的净化、分离和浓缩的目的。

[0056] (2) 反渗透方法基本原理

[0057] 反渗透水处理是一种借助于选择透过(半透过)性膜的功能,以压力为推动力的膜分离技术,当系统中所加的压力大于进水溶液渗透压时,水分子不断地透过膜,经过产水通道流入中心管,然后在另一端流出水中的杂质,如离子、有机物、细菌、病毒等,被截留在膜的进水侧,然后在浓水出水端流出,从而达到分离净化目的。

[0058] 在进水侧施加操作压力以克服自然渗透压,当高于自然渗透压的操作压力时,水分子自然渗透的流动方向就会逆转,进水中的部分水分子通过反渗透膜成为产水侧的净化产水。反渗透设备能阻挡所有溶解性盐及分子量大于100的有机物,但允许水分子透过,反渗透复合膜脱盐率一般大于98%,它们广泛用于工业纯水及电子超纯水制备,饮用纯净水生产,锅炉给水等过程,在离子交换前使用反渗透设备可大幅度降低操作用水和废水的排放量。

[0059] 反渗透水处理原理图如下:

[0060] 3、超滤、反渗透资源化利用浓盐水的主体设备

[0061] 表一:超滤、反渗透资源化利用浓盐水系统的设备清单

| 序号   | 设备        | 规格                               | 单位 | 数量 | 备注          |
|------|-----------|----------------------------------|----|----|-------------|
| 一    | 超滤装置单元    |                                  |    |    |             |
| 1.1  | 提升泵       | Q=2~4m <sup>3</sup> /h, H=0.2MPa | 台  | 1  |             |
| 1.2  | 过滤器       | Q=2~4m <sup>3</sup> /h           | 台  | 1  |             |
| 1.3  | 超滤膜元件     | DF-415                           | 支  | 4  | 品牌 Duraflow |
| 1.4  | 循环泵/化学清洗泵 | Q=10m <sup>3</sup> /h, H=0.25MPa | 台  | 1  |             |
| 二    | 反渗透装置单元   |                                  |    |    | 回收率 50%     |
| 2.1  | 反渗透膜      | SWC5-LD-4040                     | 支  | 2  | 海德能品牌, 海淡膜  |
| 2.2  | 保安过滤器滤芯   | 5 微米 PE-05                       | 支  | 6  | 龙坤品牌, 熔喷滤芯  |
| 2.3  | 提升泵       | YS7122                           | 台  | 1  |             |
| 2.4  | 高压泵       |                                  | 台  | 1  |             |
| 三    | 仪表        |                                  |    |    |             |
| 3.1  | 指针式压力表    | 型号: 0-1.0MPa                     | 台  | 1  | 显示管式超滤进水压力  |
| 3.2  | 指针式压力表    | 型号: 0-1.0MPa                     | 台  | 1  | 显示清洗水泵压力    |
| 3.3  | 指针式压力表    | 型号: 0-1.0MPa                     | 台  | 1  | 显示 RO 入口压力  |
| 3.4  | 指针式压力表    | 型号: 0-1.0MPa                     | 台  | 1  | 显示 RO 出口压力  |
| 3.5  | 指针式压力表    | 型号: 0-1.0MPa                     | 台  | 1  | 显示管式超滤回水压力  |
| 3.6  | 电导率变送器    |                                  | 台  | 1  | 检测 RO 入水电导率 |
| 3.7  | 电导率变送器    |                                  | 台  | 1  | 检测 RO 浓水电导率 |
| 3.8  | 电导率变送器    |                                  | 台  | 1  | 检测 RO 淡水电导率 |
| 3.9  | PH 变送器    |                                  | 台  | 1  | 检测水 PH 值    |
| 3.10 | 浮子流量计     | 型号: 40LPM                        | 台  | 1  | 检测超滤产水流量    |
| 3.11 | 浮子流量计     | 型号: 40LPM                        | 台  | 1  | 检测 RO 淡水流量  |
| 3.12 | 浮子流量计     | 型号: 40LPM                        | 台  | 1  | 检测 RO 浓水流量  |
| 3.13 | 浮子流量计     | 型号: 40LPM                        | 台  | 1  | 检测 RO 进水流量  |

#### [0064] 4、工艺流程

[0065] 如图所示,本发明公开了一种利用超滤、反渗透资源化利用浓盐水的装置,包括浓水池、原水箱、超滤系统、清洗水箱、超滤产水箱、保安过滤器、反渗透装置、产水箱、浓缩液箱;

[0066] 浓水池通过提升泵进入到原水箱,原水箱通过循环泵连接超滤系统,超滤系统连接清洗水箱,清洗水箱通过化学清洗水泵连接超滤系统,超滤系统还连接超滤产水箱,超滤产水箱通过提升泵连接保安过滤器,保安过滤器通过高压泵连接反渗透装置,反渗透装置的产水连接产水箱,同时反渗透装置的浓水连接浓缩液箱。

[0067] 进一步的,反渗透装置的浓水还连接超滤产水箱。实现对浓水的多次反渗透处理,最终的浓水进入到浓缩液箱。

- [0068] 进一步的,所述浓缩液箱进入到火电厂脱硫废水处理系统。
- [0069] 进一步的,所述超滤系统的超滤膜为中空纤维膜。
- [0070] 进一步的,清洗水箱并联设置3个。
- [0071] 进一步的,所述原水箱通过原水泵连接安保过滤器,所述安保过滤器连接超滤系统,所述超滤系统通过浓水排放管道连接清洗水箱,所述浓水排放管道上设有正洗排放阀、错流阀;所述超滤系统通过产水管道连接产水箱,所述产水管道上设有产水阀;所述产水箱通过反洗泵、反洗管道连接超滤系统,所述反洗管道上设有反洗阀;所述反洗管道还连接加药系统;所述超滤系统还设有反洗排放阀;所述超滤系统还通过进气阀连接无油压缩空气。
- [0072] 进一步的,所述原水箱通过原水泵依次连接砂滤、碳滤连接精滤,所述精滤通过高压泵连接反渗透装置,所述反渗透装置连接纯水箱。
- [0073] 进一步的,超滤膜的过滤精度为30nm。
- [0074] 进一步的,加药系统内设置有搅拌器。
- [0075] 同时采用上述的设备来实现对浓盐水的资源化利用,具体的方法,包括如下工艺步骤:
- [0076] 第一步,浓盐水原水进入到浓水池,
- [0077] 第二步,浓水池通过提升泵进入到原水箱,
- [0078] 第三步,原水箱内的原水通过循环泵进入到超滤系统,超滤系统的浓缩泥水进入清洗水箱,清洗水箱通过化学清洗水泵连接超滤系统,超滤系统还连接超滤产水箱;
- [0079] 第四步,超滤产水箱通过提升泵连接保安过滤器;
- [0080] 第五步,保安过滤器通过高压泵连接反渗透装置,反渗透装置的产水连接产水箱,同时反渗透装置的浓水连接浓缩液箱。
- [0081] 总体流程如下:
- [0082] 浓盐水原水通过提升泵每隔一段时间送往原水箱,然后通过循环泵打进超滤膜进行固液分离,混合液内悬浮固体全部被截留,产水进入超滤产水箱。超滤产水箱经过提升泵,输送至保安过滤器进行过滤以后,进入反渗透装置进行循环浓缩处理。产水进入现有锅炉补给水处理系统进行回用;浓水进入浓缩液箱,输送至火电厂脱硫废水处理系统进行资源化综合利用。
- [0083] 5、运行操作
- [0084] 5.1超滤及反渗透流程
- [0085] 超滤、反渗透系统能通过触摸屏界面显示工作流程。
- [0086] 5.2手动模式
- [0087] 据实际工作条件进行自动控制。
- [0088] 通过旋钮手动可启动的设备有:进水增压泵、清洗泵、搅拌器1、搅拌器2、搅拌器3、加药泵1、加药泵2、加药泵3、加药泵4。
- [0089] 柜门按钮旋到:超滤手动,反渗透手动;此时可通过触摸屏控制:DV1、DV2、DV3、DV4、超滤泵、RO增压泵、RO高压泵。
- [0090] 5.3操作说明
- [0091] 5.3.1控制柜面板按钮
- [0092] 三位选择开关2个:反渗透自动/手动,超滤自动/手动。

[0093] 两位选择开关9个:进水增压泵启动,清洗泵启动,搅拌器1启动,搅拌器2启动,搅拌器3启动,加药泵1启动,加药泵2启动,加药泵3启动,加药泵4启动;

[0094] 显示灯2个(绿):超滤自动、反渗透自动;

[0095] 显示灯1个(红):故障指示。

[0096] 5.3.2手动操作

[0097] 反渗透自动/手动、超滤自动/手动,这两个旋钮位置旋至手动状态。

[0098] 此时通过旋钮:进水增压泵启动,清洗泵启动,搅拌器1启动,搅拌器2启动,搅拌器3启动,加药泵1启动,加药泵2启动,加药泵3启动,加药泵4启动。控制水泵的启动和停止

[0099] 通过触摸屏启动:超滤泵、RO增压泵、RO高压泵、阀门DV1、阀门DV2、阀门DV3、阀门DV4。

[0100] 5.4功能说明

[0101] 5.4.1三联箱装置进水

[0102] (1) 启动进水增压,加水至三联箱,开启搅拌器1~3。

[0103] (2) 加水至中间水箱液位高,停止加水。

[0104] 5.4.2超滤系统运行

[0105] 打开电磁阀DV1、DV2、DV3,打开手动阀门V7、V33、V28,运行超滤系统,启动超滤泵M2直至收集水箱水满。

[0106] 5.4.3反渗透系统运行

[0107] 打开电动阀DV4,打开手动阀门V14、V18、V31、V23,启动RO增压泵、RO高压泵制水。

[0108] 5.4.4化学清洗

[0109] (1) 清洗水箱1使用方法

[0110] 在清洗水箱1配好化学药剂,打开手动阀V12、V11、V8、V5、V9、V29,仔细查看清洗回路,确保回路中所有阀门打开,启动药洗水泵M3进行化学清洗超滤。

[0111] (2) 清洗水箱2使用方法

[0112] 在清洗水箱2配好化学药剂,打开手动阀V15、V11、V8、V13、V9、V29,仔细查看清洗回路,确保回路中所有阀门打开泵M3进行化学清洗超滤。

[0113] (3) 清洗水箱3使用方法

[0114] 在清洗水箱3配好化学药剂,打开手动阀V17、V11、V8、V16、V9、V29,仔细查看清洗回路,确保回路中所有阀门打开,启动药洗水泵M3进行化学清洗超滤。

[0115] 6、结论

[0116] 6.1超滤膜产水水量稳定,单位膜面积产水量始终稳定在70L/m<sup>2</sup>·h以上。

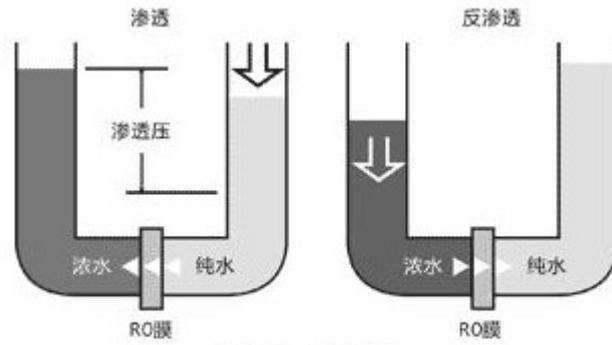
[0117] 6.2超滤膜清洗周期长,连续运行一个月无需化学清洗。

[0118] 6.3超滤膜的过滤精度为30nm,其出水浊度在0.2~0.5NTU。

[0119] 6.4反渗透膜的产水量稳定,单位膜面积产水量始终稳定在20L/m<sup>2</sup>·h以上

[0120] 6.5反渗透膜的脱盐率稳定在99%以上。

[0121] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。



反渗透工作原理

图1

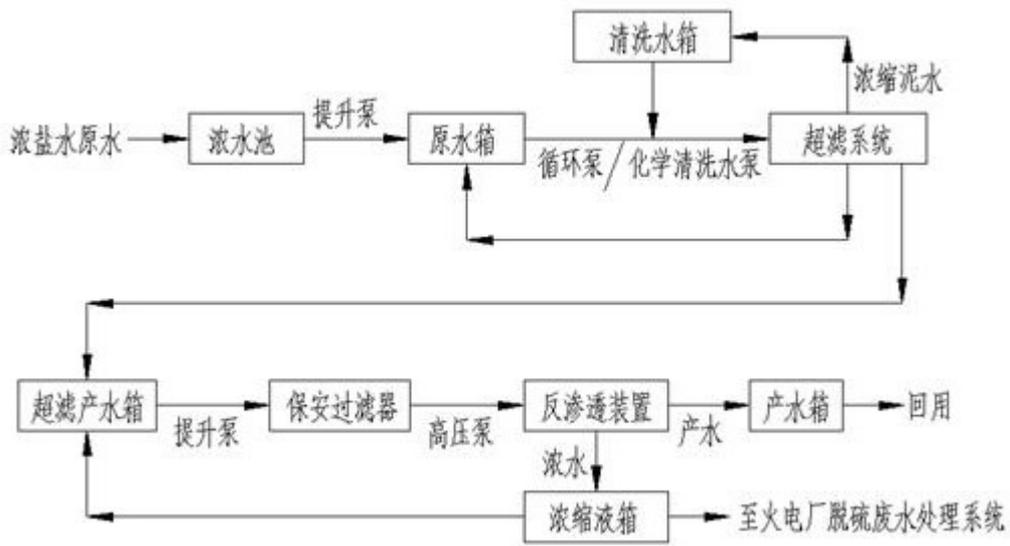


图2

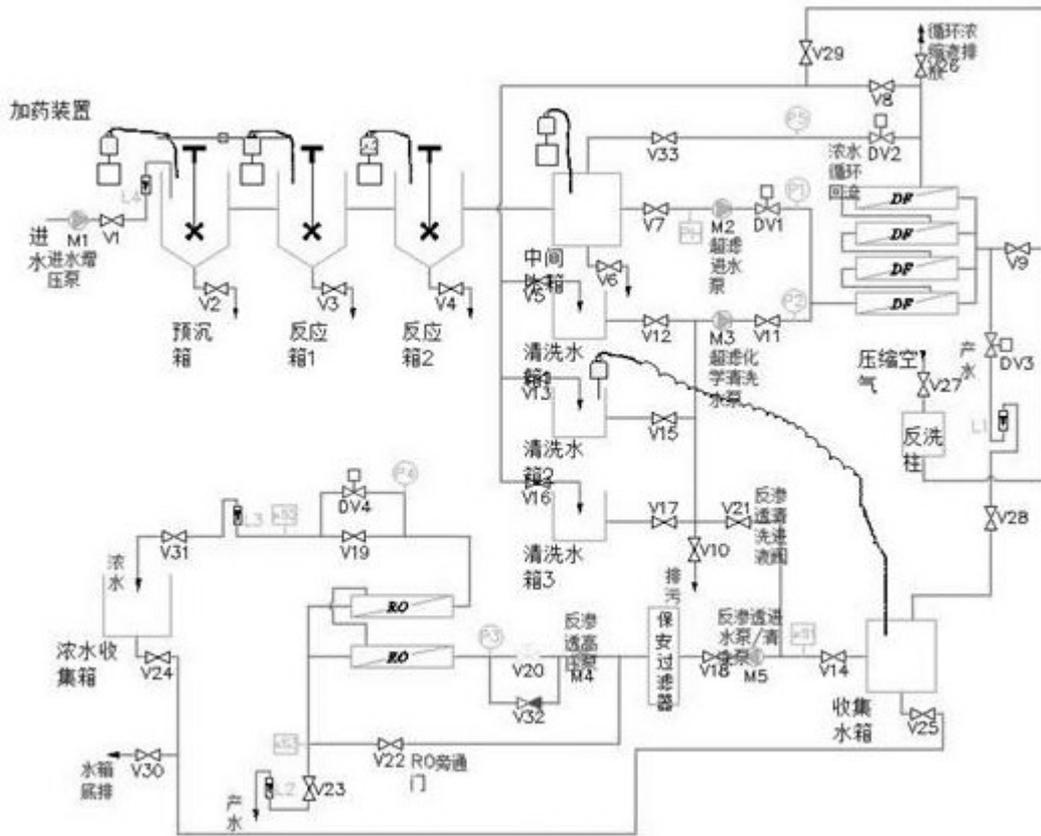


图3

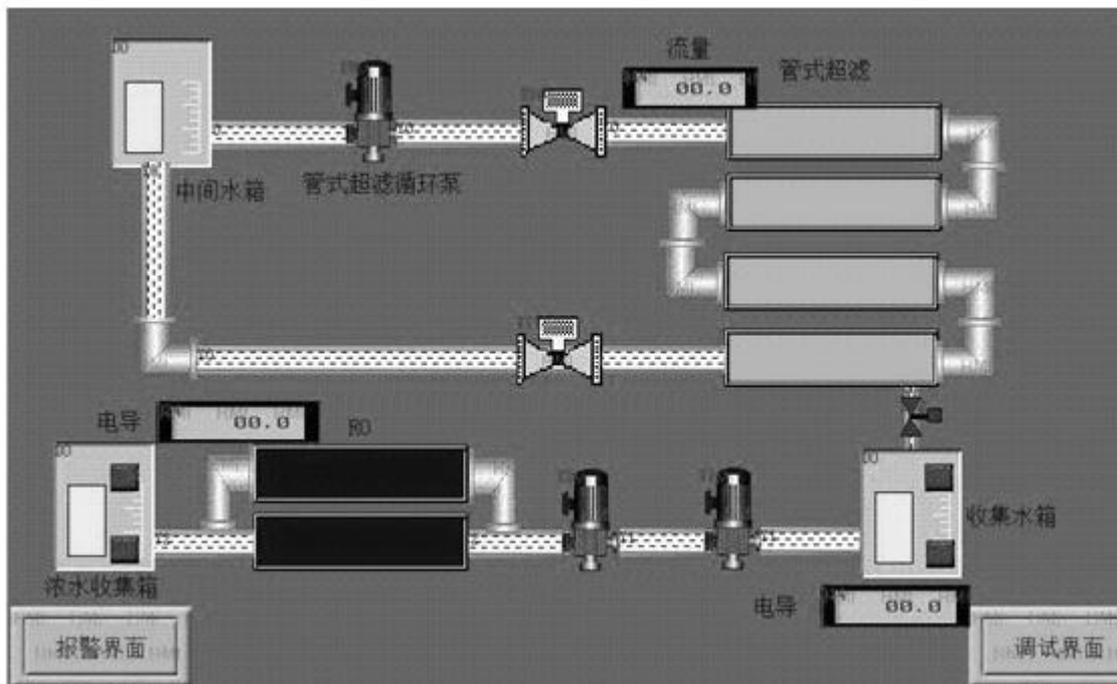


图4

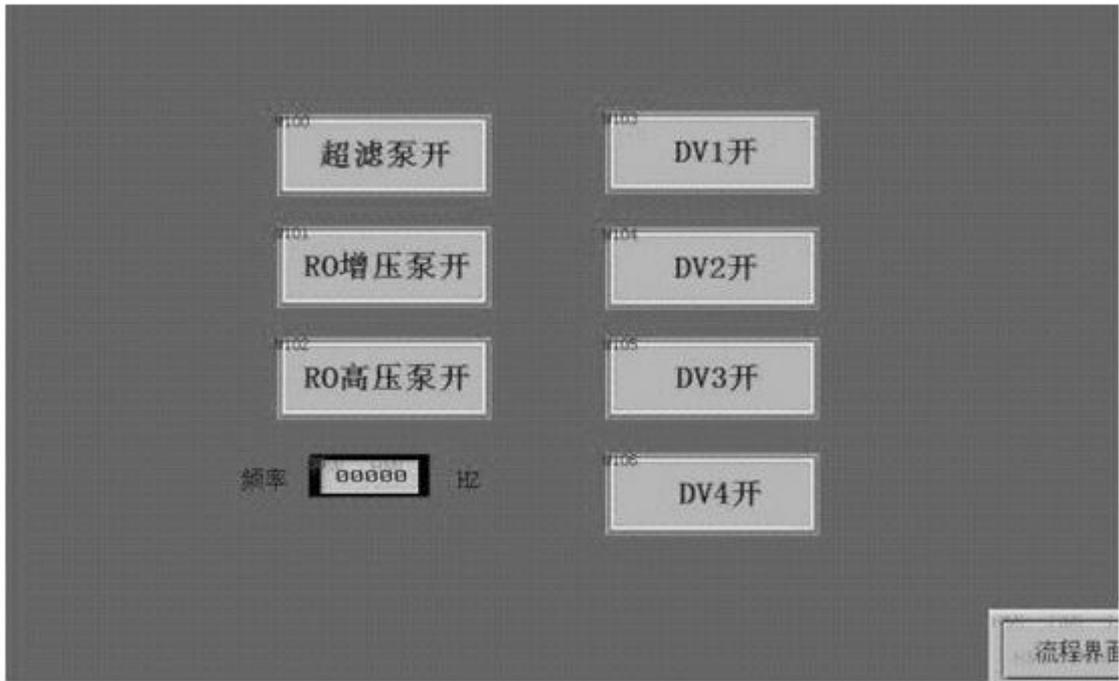


图5

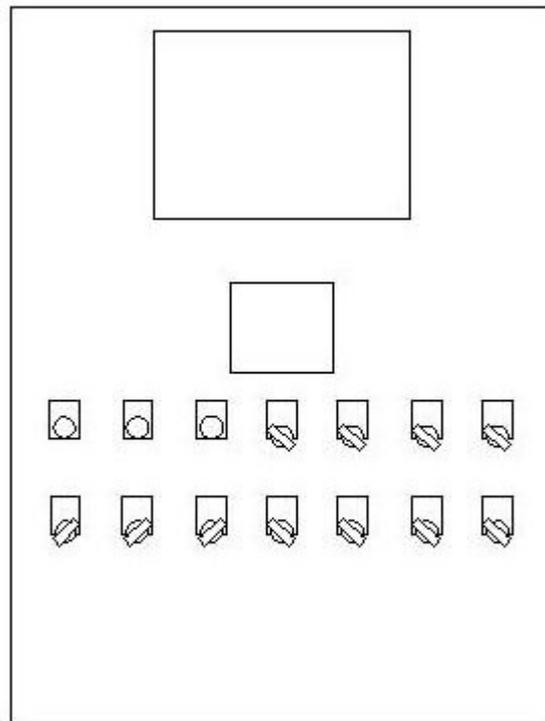


图6