



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106007040 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 06

(21) 申请号 201610594167.4

C02F 101/20 (2006.01)

(22) 申请日 2016.07.23

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106007040 A

CN 202671334 U, 2013.01.16

CN 101891323 A, 2010.11.24

CN 205974027 U, 2017.02.22

(43) 申请公布日 2016.10.12

US 2014263056 A1, 2014.09.18

(73) 专利权人 杭州真水流体技术有限公司
地址 311106 浙江省杭州市钱江经济开发
区欣北钱江国际大厦3幢601室

CN 101570372 A, 2009.11.04

TW 200804200 A, 2008.01.16

CN 105753219 A, 2016.07.13

(72) 发明人 逯安国 樊小林 杜东清 曹军

审查员 林夏锶

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508

专利代理师 林乐飞

(51) Int. Cl.

C02F 9/02 (2006.01)

C02F 9/04 (2006.01)

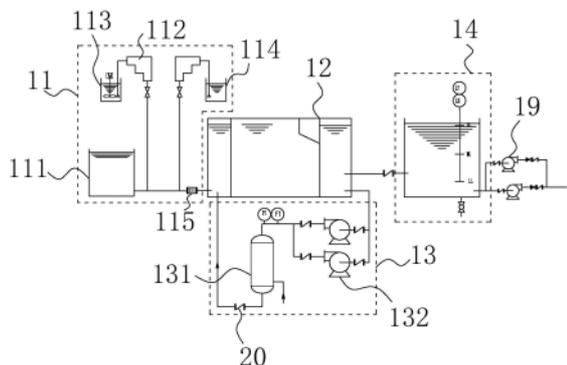
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

重金属废水处理系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种重金属废水处理系统及方法,该系统包括系统控制单元、系统状态检测单元以及预处理系统、超滤系统以及NF系统,预处理系统包括调节池、气浮池、砂滤池、炭滤池及重金属吸附装置,气浮池中设有回流溶气组件;超滤系统包括超滤过滤器及超滤设备,超滤设备由多根超滤管组成,超滤系统中设置有反洗组件;NF系统包括RO增压泵、保安滤器、RO设备、清洗组件;系统状态检测单元包括压力表与流量计及电导率表、pH值检测仪及温度检测仪,系统控制单元包括处理器模块及控制终端组件,控制终端组件包括电磁阀、气动蝶阀及电动蝶阀,处理器模块调整废水处理系统中废水流量及流向,通过设置多重过滤装置,使得废水被逐级过滤,实现良好的过滤效果。



1. 一种重金属废水处理系统,其特征在于,包括系统控制单元、系统状态检测单元以及依次排布的预处理系统(1)、超滤系统以及NF系统,其中,

所述预处理系统(1)包括依次设置的调节池(11)、气浮池(12)、砂滤池、炭滤池以及重金属吸附装置(17),所述气浮池(12)中设置有循环利用气浮池(12)废水对其进行溶气净化的回流溶气组件(13);

所述超滤系统包括至少两组并列排布设置的超滤过滤器(23)及超滤设备(24),所述超滤设备(24)由多根并列排布的超滤管(241)组成,多根所述超滤管(241)的进水端与超滤过滤器(23)的出水口相连通,出水端与NF系统相连通,所述超滤系统中设置有利用超滤系统过滤后废水来对超滤设备(24)进行清洗的反洗组件;

所述NF系统包括依次连通设置的RO增压泵(27)、保安滤器(28)、一级RO设备(30)、二级RO设备(31),所述一级RO设备(30)、二级RO设备(31)中均设有利用二级RO设备(31)过滤后废水来对一级RO设备(30)、二级RO设备(31)进行清洗的清洗组件;

所述系统状态检测单元包括设置于各个连通管路上的压力表(21)与流量计(22),以及设置于NF系统中的电导率表、pH值检测仪以及温度检测仪;

所述系统控制单元包括处理器模块以及控制终端组件,所述控制终端组件包括设置于各个连通管路中的电磁阀、气动蝶阀及电动蝶阀,所述处理器模块接收系统状态检测单元的检测值控制控制终端组件动作,调整废水处理系统中废水的流量及流向;

所述气浮池(12)与砂滤池之间、所述重金属吸附装置(17)与超滤过滤器(23)之间、所述超滤设备(24)与RO增压泵(27)之间、以及一级RO设备(30)与二级RO设备(31)之间分别设置有第一中间水池(14)、第二中间水池(18)、第三中间水池(26)、第四中间水池(32),多个中间水池中均设有与处理器模块信号连接的液位高度检测器件,多个中间水池的侧壁上均设有进水管与出水管以及控制进水管、出水管通断的控制终端组件;

所述回流溶气组件(13)包括相互连通的气浮回流泵(132)及溶气罐(131),所述气浮回流泵(132)的进水端与气浮池(12)的底部侧壁相连通用以向溶气罐(131)中输送清水,所述溶气罐(131)的排水端与气浮池(12)的废水输入口相邻设置,所述气浮池(12)与气浮回流泵(132)、溶气罐(131)与气浮池(12)之间设置有气动蝶阀;

所述第一中间水池(14)与砂滤器(15)之间并列设置有至少两台用于将第一中间水池(14)中的废水泵入到砂滤器(15)中的原水泵(19),所述原水泵(19)的进水端与出水端均设有电动蝶阀或气动蝶阀;

所述反洗组件包括一进水端与第三中间水池(26)相连通的超滤反洗泵(25),所述超滤反洗泵(25)的出水端分别与所述超滤管(241)的出水端相连通用以利用第三中间水池(26)中的废水冲洗超滤管(241)及其与之相连通的管路。

2. 根据权利要求1所述的重金属废水处理系统,其特征在于,所述一级RO设备(30)、二级RO设备(31)包括与所述保安滤器(28)相连通的RO高压泵(29),以及与所述RO高压泵(29)相连通的多根反渗透管(301),多根所述反渗透管(301)组成相互并联设置的多个反渗透模块,多个所述反渗透模块相互串联设置且输出端与所述第四中间水池(32)相连通,多个所述反渗透管(301)的出水端均设置有取样阀。

3. 根据权利要求2所述的重金属废水处理系统,其特征在于,所述清洗组件包括一清洗水箱(36),所述清洗水箱(36)与系统的回水用池相连通,用于获取经二级RO设备(31)过滤

后的清洁废水,所述清洗水箱(36)连通有一清洗水泵(35)及一清洗滤器(34),所述清洗水箱(36)中的清洁废水经清洗水泵(35)、清洗滤器(34)后与多根所述反渗透管(301)的进水端相连通,所述清洗水箱(36)、清洗水泵(35)、清洗滤器(34)以及反渗透管(301)之间均设有气动蝶阀或电动蝶阀。

4. 根据权利要求1所述的重金属废水处理系统,其特征在于,所述重金属吸附装置(17)包括两个相互连通的酸性树脂吸附装置(171)以及碱性树脂吸附装置(172)。

5. 一种重金属废水处理系统,其特征在于,基于如权利要求1-4中任一所述的重金属废水处理系统,包括以下步骤:

S1,将含有大颗粒重金属的废水加入到调节池(11)中,而后向调节池(11)中加入絮凝剂(114),利用絮凝剂(114)将废水中的颗粒物凝聚到一起;

S2,将含有絮凝剂(114)的废水排入到气浮池(12)中,利用气浮池(12)中的气泡将废水中的颗粒物抬升到气浮池(12)的表面而后析出;

S3,经气浮池(12)净化后的废水排入到第一中间水池(14)中,当其液位到达预定高度时,将废水排入到砂滤池与炭滤池中,为了防止废水由第一中间水池(14)排除时堵塞,在第一中间水池(14)与砂滤器(15)之间设有两套原水泵(19),使用时选择其中一套;

S4,经砂滤器(15)及炭滤池器过滤后的废水大颗粒物明显减少,而后将废水排入到树脂吸附装置中,利用酸性与碱性溶液进一步出去废水中的颗粒物,而后将废水排入到第二中间水池(18)中;

S5,当第二中间水池(18)的液位高度达到预定高度时,处理器模块控制控制终端组件将废水由第二中间水池(18)排入到超滤过滤器(23)中,经一次过滤后排入到超滤设备(24)中,利用超滤膜进一步过滤掉水中的颗粒污染物,过滤后的废水排入到第三中间水池(26)中,当第三中间水池(26)中的液位高度达到预定值时,将第三中间水池(26)中的废水排入到NF系统中;

S6,对废水进行加压处理,使其满足RO设备的渗透压条件,而后经RO设备对废水进行进一步过滤,经过一级RO设备(30)、二级RO设备(31)过滤后,废水排入到回用水池中;

上述步骤S5及S6中,当超滤管(241)或反渗透管(301)的工作效率明显降低时,清洗超滤设备(24)及一级RO设备(30)、二级RO设备(31)的清水分别来自第三中间水池(26)及第四中间水池(32)。

6. 根据权利要求5所述的重金属废水处理系统,其特征在于,所述步骤S2及S3中,溶气罐(131)中用水来自与气浮池(12)底部水体,当砂滤池与炭滤池中的过滤效果不佳时,利用空压机向砂滤池与炭滤池的底部充水,实现对砂滤池与炭滤池的反洗。

重金属废水处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,更具体地说,它涉及一种重金属废水处理系统及方法。

背景技术

[0002] 在电镀工业生产中,往往会产生许多含有大量重金属离子的工业废水,这些废水若不经处理排出,将会严重污染工厂周边的环境。为此,现有技术中有许多废水处理,尤其是针对于重金属废水的处理系统,例如专利公开号为CN105016510A的中国专利,公开了一套针对含重金属污水的污水处理系统,上述系统的主要方法为沉淀加吸附,虽然结构简单,但是所能实现的污水处理程度却不尽人意,处理后的水质不佳。而如果要获得更加清洁的处理后的污水,则需要增加许多新的工序与设备,这样势必会使得整个污水处理系统结构层次比较复杂。复杂的结构层次,将会大大增大系统维护的难度,系统检查、操作均不方便且在系统中容易产生坏点,当某一环节出问题,整个系统都需要关停重启,耗费巨大。此外,污水处理系统中为了调和污水中的离子浓度,常常会向系统中注入清水,辅助污水处理系统的正常运转,这样就需要耗费大量的清洁用水,降低了污水处理的效益。

发明内容

[0003] 针对实际运用中含有重金属废水处理不彻底的问题,本发明目的一在于提供一种重金属废水处理系统,目的二在于提供一种基于上述系统的废水处理方法。

[0004] 对于本发明中的重金属废水处理系统,具体方案如下:

[0005] 一种重金属废水处理系统,包括系统控制单元、系统状态检测单元以及依次排布的预处理系统、超滤系统以及NF系统,其中,

[0006] 所述预处理系统包括依次设置的调节池、气浮池、砂滤池、炭滤池以及重金属吸附装置,所述气浮池中设置有循环利用气浮池废水对其进行溶气净化的回流溶气组件;

[0007] 所述超滤系统包括至少两组并列排布设置的超滤过滤器及超滤设备,所述超滤设备由多根并列排布的超滤管组成,多根所述超滤管的进水端与超滤过滤器的出水口相连通,出水端与NF系统相连通,所述超滤系统中设置有利用超滤系统过滤后废水来对超滤设备进行清洗的反洗组件;

[0008] 所述NF系统包括依次连通设置的RO增压泵、保安滤器、一级RO设备、二级RO设备,所述一级RO设备、二级RO设备中均设有利用二级RO设备过滤后废水来对一级RO设备、二级RO设备进行清洗的清洗组件;

[0009] 所述系统状态检测单元包括设置于各个连通管路上的压力表与流量计,以及设置于NF系统中的电导率表、pH 值检测仪以及温度检测仪;

[0010] 所述系统控制单元包括处理器模块以及控制终端组件,所述控制终端组件包括设置于各个连通管路中的电磁阀、气动蝶阀及电动蝶阀,所述处理器模块接收系统状态检测单元的检测值控制控制终端组件动作,调整废水处理系统中废水的流量及流向。

[0011] 进一步的,所述气浮池与砂滤池之间、所述重金属吸附装置与超滤过滤器之间、所述超滤设备与RO增压泵之间、以及一级RO设备与二级RO设备之间分别设置有第一中间水池、第二中间水池、第三中间水池、第四中间水池,多个中间水池中均设有与处理器模块信号连接的液位高度检测器件,多个中间水池的侧壁上均设有进水管与出水管以及控制进水管、出水管通断的控制终端组件。

[0012] 进一步的,所述回流溶气组件包括相互连通的气浮回流泵及溶气罐,所述气浮回流泵的进水端与气浮池的底部侧壁相连接用以向溶气罐中输送清水,所述溶气罐的排水端与气浮池的废水输入口相邻设置,所述气浮池与气浮回流泵、溶气罐与气浮池之间设置有气动蝶阀。

[0013] 进一步的,所述第一中间水池与砂滤器之间并列设置有至少两台用于将第一中间水池中的废水泵入到砂滤器中的原水泵,所述原水泵的进水端与出水端均设有电动蝶阀或气动蝶阀。

[0014] 进一步的,所述反洗组件包括一进水端与第三中间水池相连接的超滤反洗泵,所述超滤反洗泵的出水端分别与所述超滤管的出水端相连接用以利用第三中间水池中的废水冲洗超滤管及其与之相连接的管路。

[0015] 进一步的,所述一级RO设备、二级RO设备包括与所述保安滤器相连接的RO高压泵,以及与所述RO高压泵相连接的多根反渗透管,多根所述反渗透管组成相互并联设置的多个反渗透模块,多个所述反渗透模块相互串联设置且输出端与所述第四中间水池相连接,多个所述反渗透管的出水端均设置有取样阀。

[0016] 进一步的,所述清洗组件包括一清洗水箱,所述清洗水箱与系统的回水用池相连接,用于获取经二级RO设备过滤后的清洁废水,所述清洗水箱连通有一清洗水泵及一清洗滤器,所述清洗水箱中的清洁废水经清洗水泵、清洗滤器后与多根所述反渗透管的进水端相连接,所述清洗水箱、清洗水泵、清洗滤器以及反渗透管之间均设有气动蝶阀或电动蝶阀。

[0017] 进一步的,所述重金属吸附装置包括两个相互连通的酸性树脂吸附装置以及碱性树脂吸附装置。

[0018] 一种重金属废水处理系统,基于上述重金属废水处理系统,包括以下步骤:

[0019] S1,将含有大颗粒重金属的废水加入到调节池中,而后向调节池中加入絮凝剂,利用絮凝剂将废水中的颗粒物凝聚到一起;

[0020] S2,将含有絮凝剂的废水排入到气浮池中,利用气浮池中的气泡将废水中的颗粒物抬升到气浮池的表面而后析出;

[0021] S3,经气浮池净化后的废水排入到第一中间水池中,当其液位到达预定高度时,将废水排入到砂滤池与炭滤池中,为了防止废水由第一中间水池排除时堵塞,在第一中间水池与砂滤器之间设有两套原水泵,使用时选择其中一套;

[0022] S4,经砂滤器及炭滤池器过滤后的废水大颗粒物明显减少,而后将废水排入到树脂吸附装置中,利用酸性与碱性溶液进一步出去废水中的颗粒物,而后将废水排入到第二中间水池中;

[0023] S5,当第二中间水池的液位高度达到预定高度时,处理器模块控制控制终端组件将废水由第二中间水池排入到超滤过滤器中,经一次过滤后排入到超滤设备中,利用超

滤膜进一步过滤掉水中的颗粒污染物,过滤后的废水排入到第三中间水池中,当第三中间水池中的液位高度达到预定值时,将第三中间水池中的废水排入到NF系统中;

[0024] S6,对废水进行加压处理,使其满足RO设备的渗透压条件,而后经RO设备对废水进行进一步过滤,经过一级RO设备、二级RO设备过滤后,废水排入到回用水池中;

[0025] 上述步骤S5及S6中,当超滤管或反渗透管的工作效率明显降低时,清洗超滤设备及一级RO设备、二级RO设备的清水分别来自第三中间水池及第四中间水池。

[0026] 进一步的,所述步骤S2及S3中,溶气罐中用水来自与气浮池底部水体,当砂滤池与炭滤池中的过滤效果不佳时,利用空压机向砂滤池与炭滤池的底部充水,实现对砂滤池与炭滤池的反洗。

[0027] 本发明的有益效果如下:

[0028] (1)通过设置多重过滤装置,使得含有重金属离子的废水被逐级过滤,最终实现良好的过滤效果;

[0029] (2)通过设置一系列的中间水池,利用中间水池中的废水对上一步骤中的设备进行清洗,如此便使得整个系统都不用消耗外部的清水,提升废水处理的经济效益;

[0030] (3)通过设置多重反清洗装置,当某一设备的过滤效果不佳时,系统状态检测单元将检测的结果发送至处理器模块,而后由处理器模块控制控制终端组件调整管路的导通方式,对过滤效果不佳的设备进行清洗;

[0031] (4)通过在关键部位并行设置多重管路结构,当其中一条过滤线路中断时,还可以使用其它过滤线路对废水进行过滤,保证了整个废水处理系统不会因为局部的故障而整体当机;

[0032] (5)通过在各个连通管路上设置检测装置,如压力表,流量计等,实时自动监测废水处理系统的运行状态,节省维护人员现场维护的时间,保证维护的高效性。

附图说明

[0033] 图1为预处理系统前段部分的示意图;

[0034] 图2为预处理系统后段部分的示意图;

[0035] 图3为超滤系统的示意图;

[0036] 图4为一级RO设备的示意图;

[0037] 图5为二级RO设备的示意图;

[0038] 图6为清洗组件的示意图;

[0039] 图7为本发明污水处理方法的流程示意图。

[0040] 附图标志:1、预处理系统;11、调节池;111、原水池;112、计量泵;113、混凝剂;114、絮凝剂;115、管道混合器;12、气浮池;13、回流溶气组件;131、溶气罐;132、气浮回流泵;14、第一中间水池;15、砂滤器;16、炭滤器;17、重金属吸附装置;171、酸性树脂吸附装置;172、碱性树脂吸附装置;173、水射器;18、第二中间水池;19、原水泵;20、蝶阀;21、压力表;22、流量计;23、超滤过滤器;24、超滤设备;241、超滤管;25、超滤反洗泵;26、第三中间水池;27、RO增压泵;28、保安滤器;29、RO高压泵;30、一级RO设备;31、二级RO设备;301、反渗透管;32、第四中间水池;33、产水回用池;34、清洗滤器;35、清洗水泵;36、清洗水箱。

具体实施方式

[0041] 本发明在于提供一种能够有效减少污水处理系统管理员工作量,提高污水处理系统管理效率的重金属废水处理系统。

[0042] 下面结合实施例及图对本发明作进一步的详细说明,但本发明的实施方式不仅限于此。

[0043] 一种重金属废水处理系统,包括系统控制单元、系统状态检测单元以及依次排布的预处理系统1、超滤系统以及NF系统,其中,

[0044] 预处理系统1包括依次设置的调节池11、气浮池12、砂滤池、炭滤池以及重金属吸附装置17,气浮池12中设置有循环利用气浮池12废水对其进行溶气净化的回流溶气组件13。

[0045] 如图1和图2所示,上述方案中,调节池11包括一用于盛放含有重金属离子的原水池111,在原水池111与气浮池12之间设置有流通管道,其中,为了凝聚水体中的颗粒物质,在连通管道中注入有絮凝剂114与混凝剂113,在管道中连通有一管道混合器115,用于混合上述絮凝剂114、混凝剂113以及原水,在实际运作过程中,混凝剂113和絮凝剂114包括聚合氯化铝以及非离子型高分子絮凝剂114,上述添加剂分别存放在一容器中利用计量阀定量向连通管道中注入。

[0046] 上述回流溶气组件13的组要目的在于将溶气池底部的水体从新溶气后再次注入到溶气池底部,依靠溶于水体中的气泡吸附水体中的颗粒物质,并将其抬升至水体的表面。上述设置可以减少系统外部水体的使用量。进一步详述的,回流溶气组件13包括相互连通的气浮回流泵132及溶气罐131,气浮回流泵132的进水端与气浮池12的底部侧壁相连接用以向溶气罐131中输送清水,溶气罐131的排水端与气浮池12的废水输入口相邻设置,气浮池12与气浮回流泵132、溶气罐131与气浮池12之间设置有气动蝶阀。

[0047] 上述砂滤池属于多介质过滤器,是一种压力式过滤器,在利用过滤器内所填充的精制石英砂滤料,当进水自上而下流经滤层时,水中的悬浮物及粘胶质颗粒被去除,从而使水的浊度(NTU)和污染指数(SDI)降低。砂滤器15的主要材料为鹅卵石及石英砂,鹅卵石作为底层承托层,由粗至细(由下至上开始装填),装填至下封头填满为止。

[0048] 对于上述的碳滤器,亦称活性炭过滤器,是一种压力式过滤器。内装填料选用优质果壳活性炭,底层为石英砂。

[0049] 重金属吸附装置17包括两个相互连通的酸性树脂吸附装置171以及碱性树脂吸附装置172。其中大致的化学反应式为:

[0050]
$$\text{Fe}^{3+} + 3\text{HR} \rightarrow \text{FeR} + 3\text{H}^+ + \text{Ni}^{2+} + 2\text{HR} \rightarrow \text{NiR} + 2\text{H}^+;$$

[0051] 当原水进入A离子交换器,使水中含有的各种阳离子和离子交换树脂上的 H^+ 发生如上反应,上述反应的结果是水中的各种阳离子(Fe^{3+} 、 Ni^{2+} 等)被吸附在离子交换树脂上,而离子交换树脂上的 H^+ 则到水中,水中的阳离子几乎只含有 H^+ ,它和水中各种阴离子发生作用生成各种酸类。

[0052] 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。对于超滤系统,如图3所示,包括至少两组并列排布设置的超滤过滤器23及超滤设备24,超滤设备24由多根并列排布的超滤管241组成,多根超滤管241的进水端与超滤过滤器23的出水口相连接,出水端与NF系统相连接,超滤系统中设置有利用超滤系统过滤

后废水来对超滤设备24进行清洗的反洗组件。

[0053] 由于超滤管241的故障率较高,通过设置两组超滤过滤器23及超滤设备24,可以保证在一组设备发生故障时,另一组设备可以继续使用,保证系统的正常运转。

[0054] 上述反洗组件包括一进水端与第三中间水池26相连通的超滤反洗泵25,超滤反洗泵25的出水端分别与超滤管241的出水端相连接用以利用第三中间水池26中的废水冲洗超滤管241及其与之相连接的管路。利用过滤后的水体对超滤管241的管体进行清洗,可以减少对外界清水的需求。

[0055] 对于NF系统,如图4和图5所示,包括依次连通设置的R0增压泵27、保安滤器28、一级R0设备30、二级R0设备31,一级R0设备30、二级R0设备31中均设有利用二级R0设备31过滤后废水来对一级R0设备30、二级R0设备31进行清洗的清洗组件。

[0056] 一级R0设备30、二级R0设备31包括与保安滤器28相连接的 R0高压泵29,以及与R0高压泵29相连接的多根反渗透管301,多根反渗透管301组成相互并联设置的多个反渗透模块,多个反渗透模块相互串联设置且输出端与第四中间水池32相连接,多个反渗透管 301的出水端均设置有取样阀。

[0057] 如图6所示,清洗组件包括一清洗水箱36,清洗水箱36与系统的回水用池相连接,用于获取经二级R0设备31过滤后的清洁废水,清洗水箱36连通有一清洗水泵35及一清洗滤器34,清洗水箱36中的清洁废水经清洗水泵35、清洗滤器34后与多根反渗透管301的进水端相连接,清洗水箱36、清洗水泵35、清洗滤器34以及反渗透管 301之间均设有气动蝶阀20或电动蝶阀。

[0058] 系统状态检测单元包括设置于各个连通管路上的压力表21与流量计22,以及设置于NF系统中的电导率表、pH 值检测仪以及温度检测仪;

[0059] 系统控制单元包括处理器模块以及控制终端组件,控制终端组件包括设置于各个连通管路中的电磁阀、气动蝶阀及电动蝶阀,处理器模块接收系统状态检测单元的检测值控制控制终端组件动作,调整废水处理系统中废水的流量及流向。

[0060] 优化的,气浮池12与砂滤池之间、重金属吸附装置17与超滤过滤器23之间、超滤设备24与R0增压泵27之间、以及一级R0设备 30与二级R0设备31之间分别设置有第一中间水池14、第二中间水池18、第三中间水池26、第四中间水池32,多个中间水池中均设有与处理器模块信号连接的液位高度检测器件,多个中间水池的侧壁上均设有进水管与出水管以及控制进水管、出水管通断的控制终端组件。

[0061] 为了增强系统的可靠性,第一中间水池14与砂滤器15之间并列设置有至少两台用于将第一中间水池14中的废水泵入到砂滤器15中的原水泵19,原水泵19的进水端与出水端均设有电动蝶阀或气动蝶阀。

[0062] 基于上述系统设计,本发明的废水处理方法,如图7所示,包括以下步骤:

[0063] S1,将含有大颗粒重金属的废水加入到调节池11中,而后向调节池11中加入絮凝剂114,利用絮凝剂114将废水中的颗粒物质凝聚到一起;

[0064] S2,将含有絮凝剂114的废水排入到气浮池12中,利用气浮池 12中的气泡将废水中的颗粒物质抬升到气浮池12的表面而后析出;

[0065] S3,经气浮池12净化后的废水排入到第一中间水池14中,当其液位到达预定高度时,将废水排入到砂滤池与炭滤池中,为了防止废水由第一中间水池14排除时堵塞,在第一

中间水池14与砂滤器15 之间设有两套原水泵19,使用时选择其中一套;

[0066] S4,经砂滤器15及炭滤池器过滤后的废水大颗粒物质明显减少,而后将废水排入到树脂吸附装置中,利用酸性与碱性溶液进一步出去废水中的颗粒物质,而后将废水排入到第二中间水池18中;

[0067] S5,当第二中间水池18的液位高度达到预定高度时,处理器模块控制控制终端组件将废水由第二中间水池18排入到超滤过滤器23 中,经一次过滤后排入到超滤设备24中,利用超滤膜进一步过滤掉水中的颗粒污染物,过滤后的废水排入到第三中间水池26中,当第三中间水池26中的液位高度达到预定值时,将第三中间水池26中的废水排入到NF系统中;

[0068] S6,对废水进行加压处理,使其满足RO设备的渗透压条件,而后经RO设备对废水进行进一步过滤,经过一级RO设备30、二级RO 设备31过滤后,废水排入到回用水池中;

[0069] 上述步骤S5及S6中,当超滤管241或反渗透管301的工作效率明显降低时,清洗超滤设备24及一级RO设备30、二级RO设备31 的清水分别来自第三中间水池26及第四中间水池32。

[0070] 步骤S2及S3中,溶气罐131中用水来自与气浮池12底部水体,当砂滤池与炭滤池中的过滤效果不佳时,利用空压机向砂滤池与炭滤池的底部充水,实现对砂滤池与炭滤池的反洗。

[0071] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。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前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

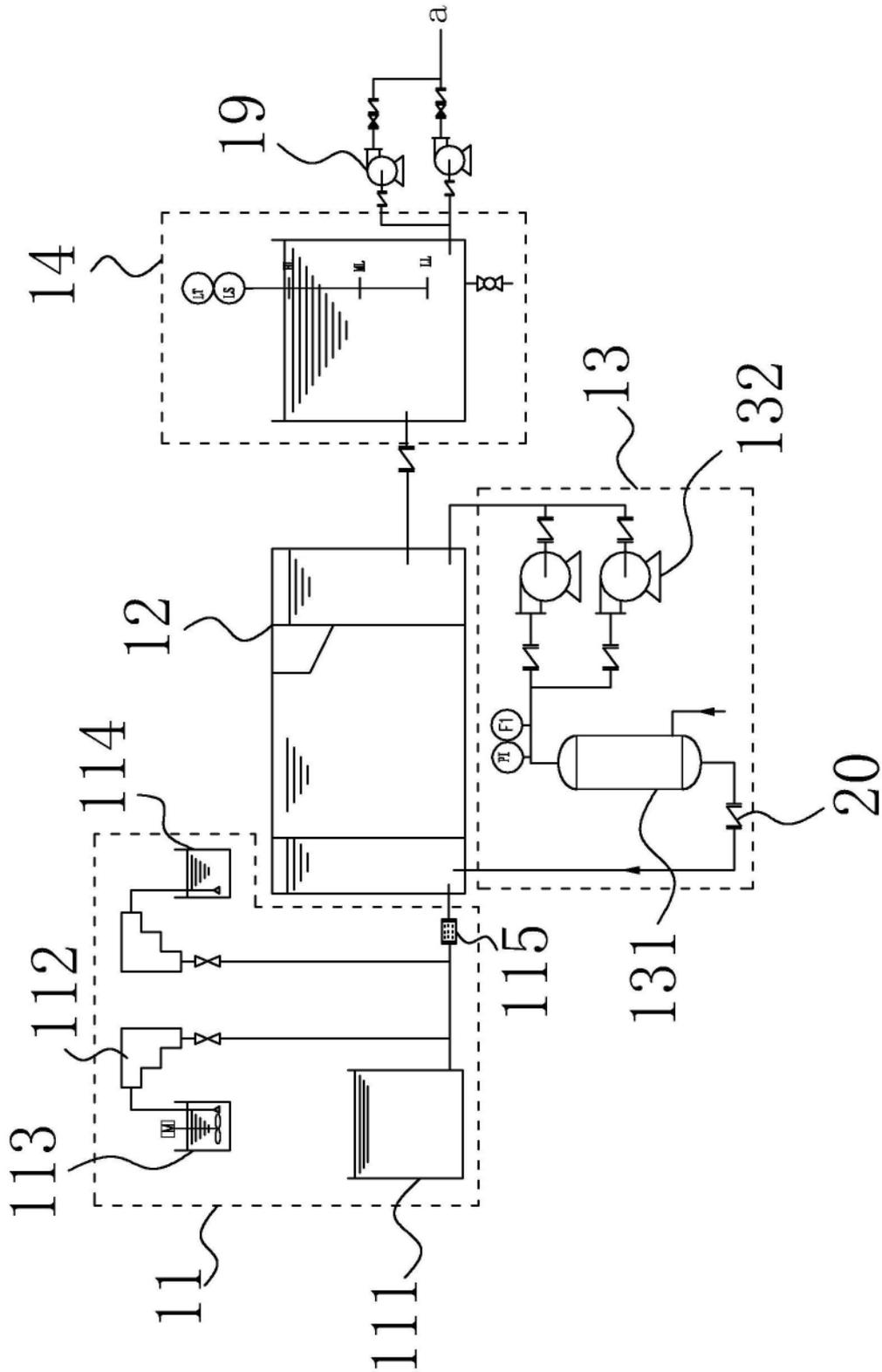


图1

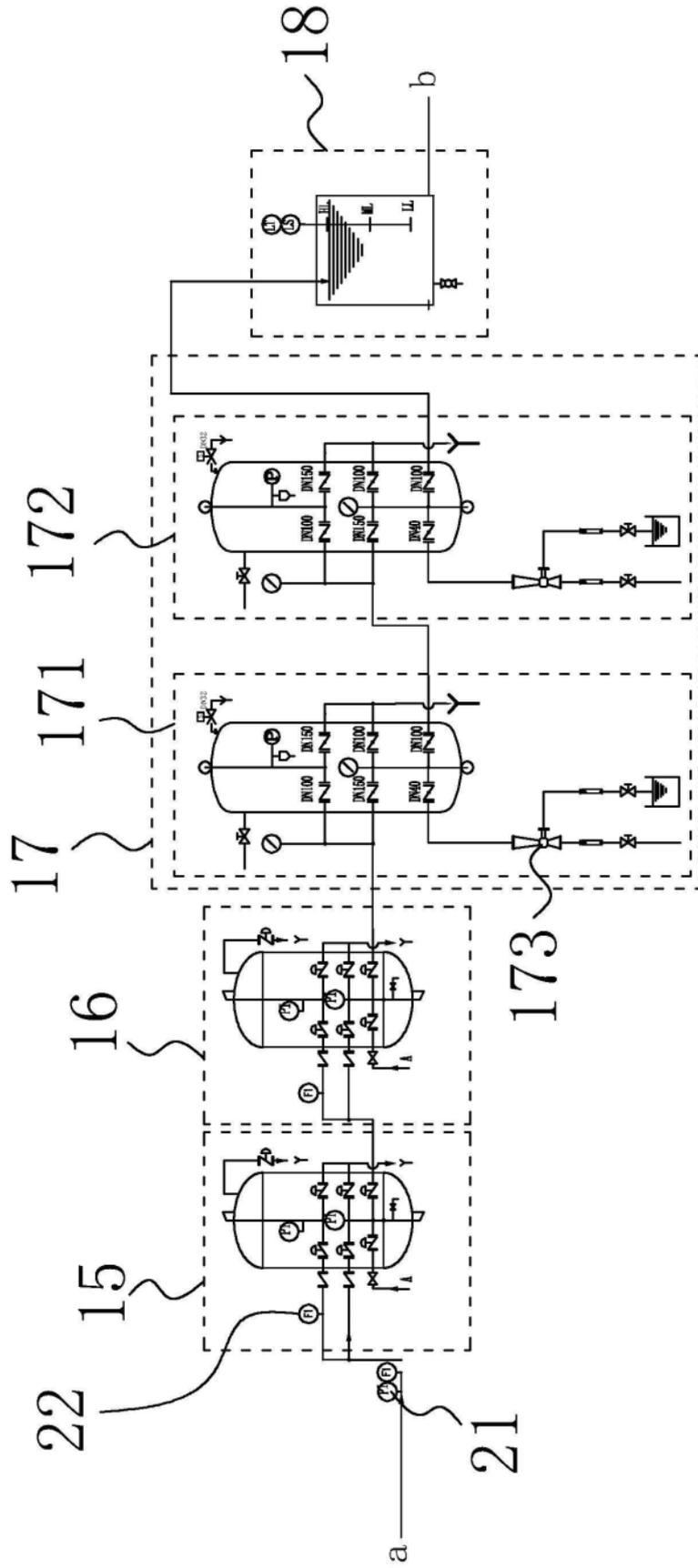


图2

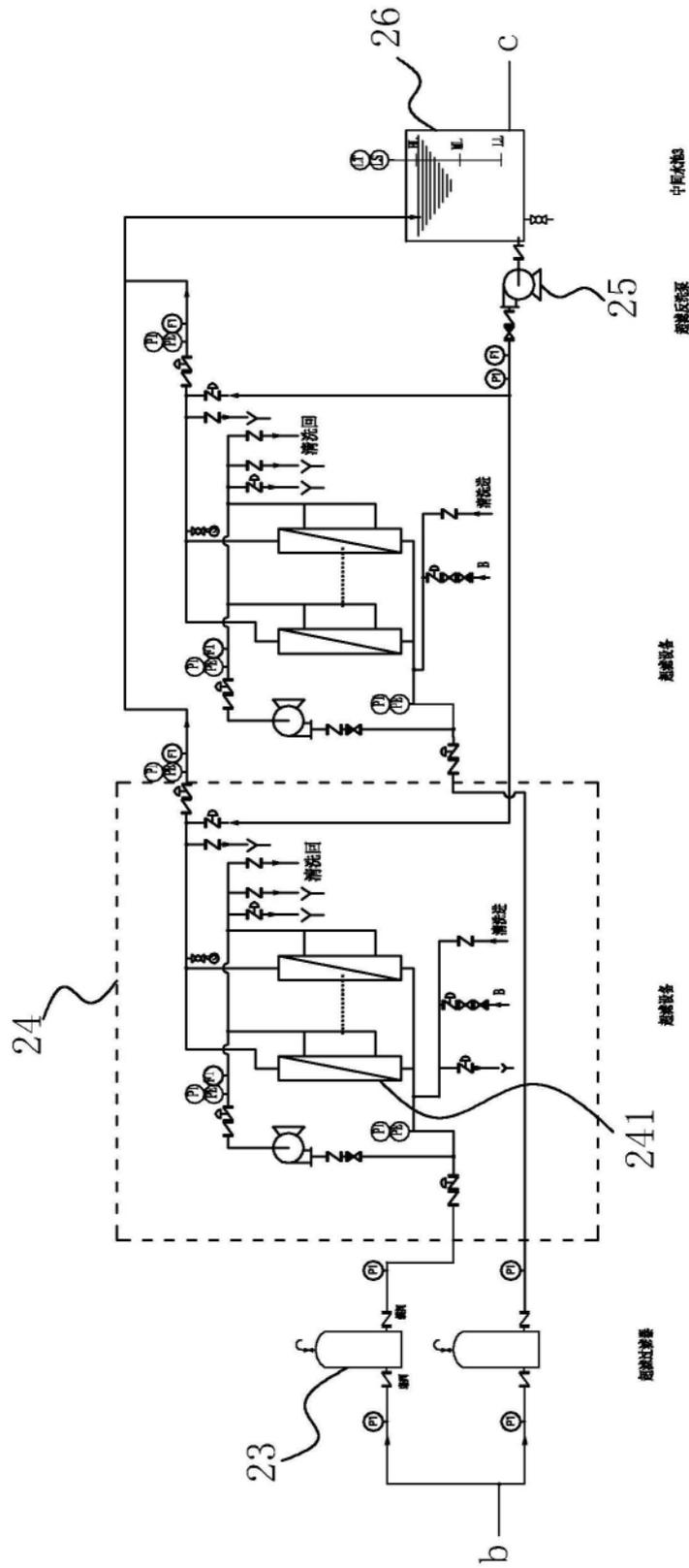


图3

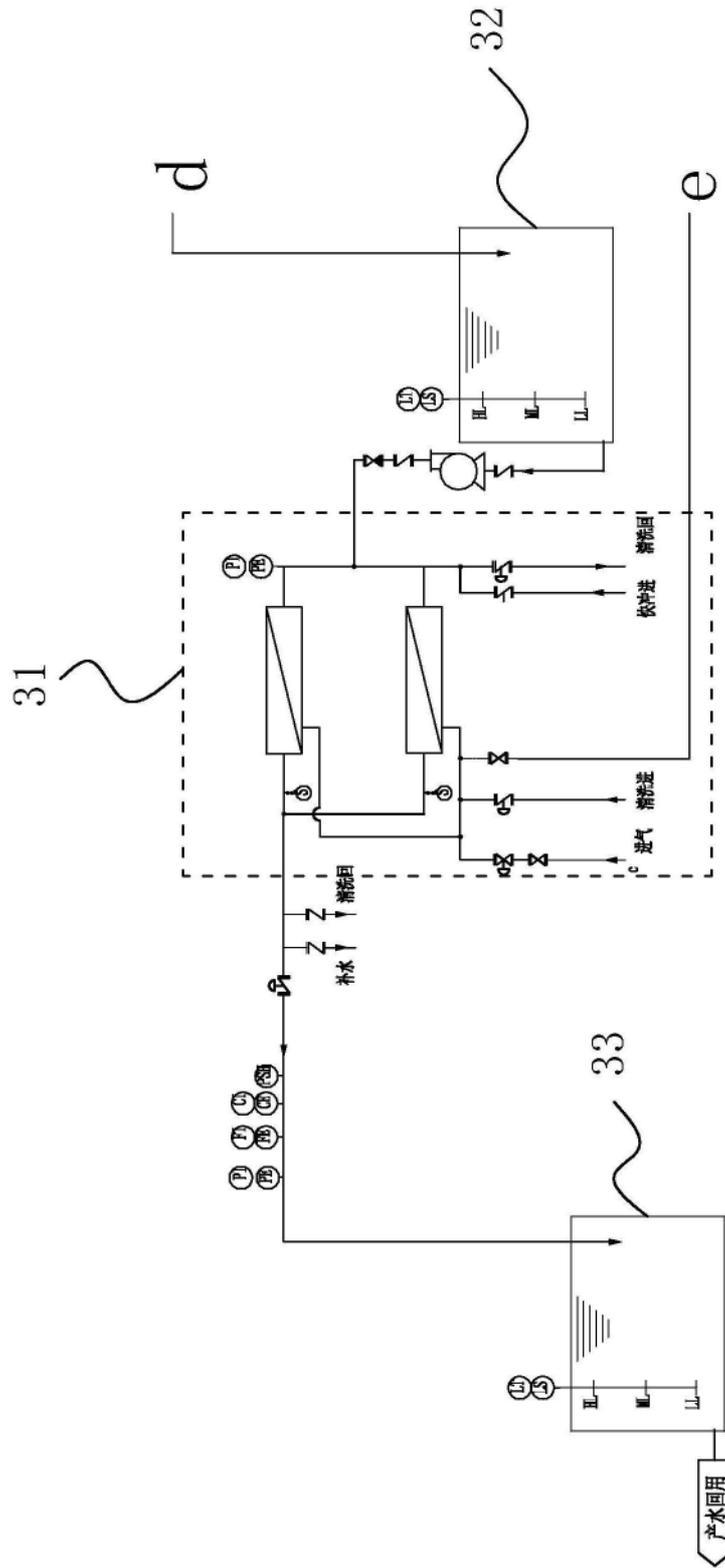


图5

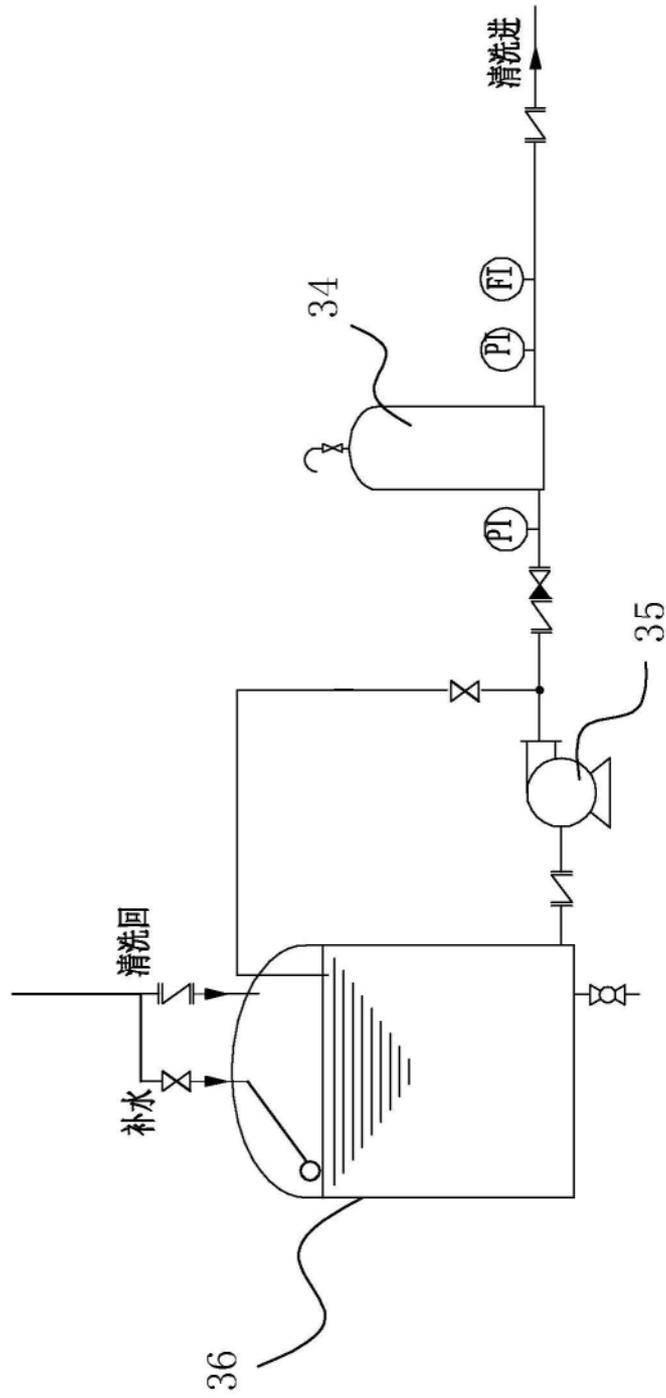


图6

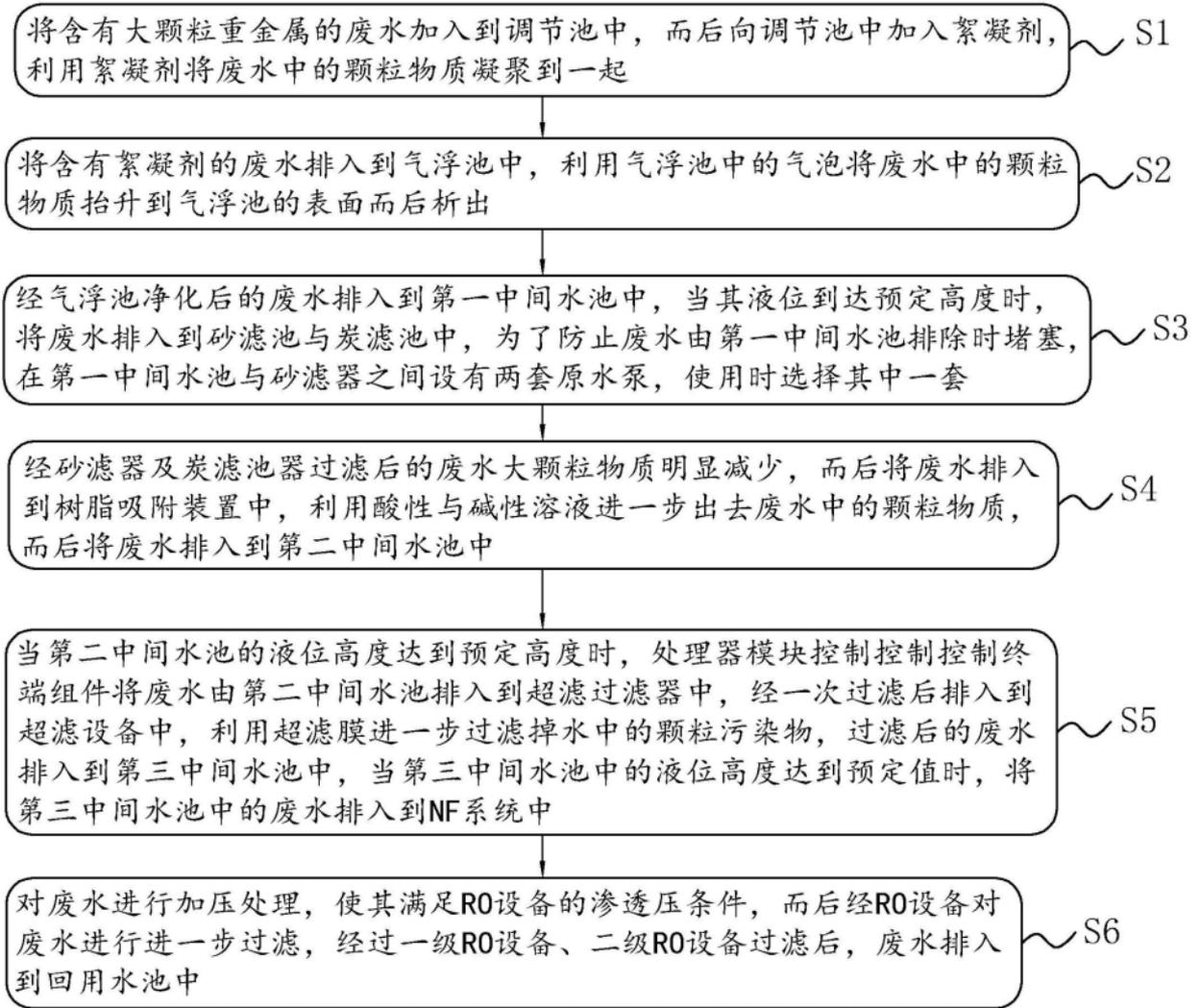


图7