

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202193673 U

(45) 授权公告日 2012. 04. 18

(21) 申请号 201120255339. 8

C02F 1/52(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 07. 19

C02F 1/66(2006. 01)

(73) 专利权人 河北省电力建设调整试验所  
地址 050021 河北省石家庄市体育南大街  
238 号

(72) 发明人 刘克成 龙潇 王平 马东伟  
高燕宁 张建华

(74) 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务  
所有限公司 13100

代理人 张素静

(51) Int. Cl.

C02F 9/04(2006. 01)

C02F 1/42(2006. 01)

C02F 1/44(2006. 01)

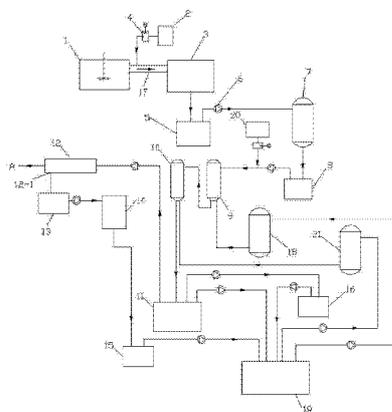
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

电厂循环水的排污水回用处理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种电厂循环水的排污水回用处理系统,其包括机械搅拌加速澄清池、通过推流沟与机械搅拌加速澄清池相连接的变孔隙滤池、通过计量泵与所述推流沟相连接的硫酸储罐、第一多介质过滤器、一级钠离子交换器、二级钠离子交换器、反渗透系统及超滤装置。采用本实用新型系统对循环水排污水进行处理,反渗透能够适应更宽泛的进水水质,在SDI值6.0以下即可实现安全、稳定运行;采用两级钠离子交换器,延长反渗透运行周期,降低了化学清洗频率,提高反渗透运行过程的稳定性;有效提高了电厂循环水的排污水的利用率,反渗透回收率最高可以达到90%,并合理回用了部分反渗透浓水,节约了大量水资源;经过实用新型处理得到的反渗出水水质较好,可直接用于电厂热网补水、化学补给水处理系统水源及循环水补水。



1. 一种电厂循环水的排污水回用处理系统,其特征就在于其包括机械搅拌加速澄清池(1)、通过推流沟(17)与机械搅拌加速澄清池(1)相连接的变孔隙滤池(3)、通过计量泵(4)与所述推流沟(17)相连接的硫酸储罐(2)、第一多介质过滤器(7)、一级钠离子交换器(9)、二级钠离子交换器(10)及反渗透系统(12);所述第一多介质过滤器(7)通过第一中间水池(5)及带有离心泵(6)的管道与所述变孔隙滤池(3)相连接,所述一级钠离子交换器(9)通过第二中间水池(8)以及带有离心泵的管道与第一多介质过滤器(7)相连接,所述二级钠离子交换器(10)与一级钠离子交换器(9)串联后通过第三中间水池(11)及带有离心泵的管道与反渗透系统(12)相连接。

2. 根据权利要求1所述的电厂循环水的排污水回用处理系统,其特征就在于所述反渗透系统(12)的浓水出口(12-1)与钠离子交换器再生装置相连接,所述钠离子交换器再生装置包括超滤装置(14)、再生水箱(19)、溶盐池(16)、第二多介质过滤器(18)和第三多介质过滤器(21);所述超滤装置(14)通过第四中间水池(15)及带有离心泵的管道与再生水箱(19)相连接,所述第三中间水池(11)通过带有离心泵的管道与再生水箱(19)相连接,溶盐池(16)通过带有离心泵的管道与再生水箱(19)相连接,所述再生水箱(19)分别通过第二多介质过滤器(18)和第三多介质过滤器(21)与一级钠离子交换器(9)和二级钠离子交换器(10)的再生液入口相连接。

## 电厂循环水的排污水回用处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电厂循环水的排污水回用处理系统。

### 背景技术

[0002] 循环水排污水回用是解决电厂水资源短缺的有效途径,也是电厂扩建的重要条件。目前,采用循环水排污水回用的电厂中,大都采用超滤装置作为反渗透预处理装置,超滤占地较大,投资费用高,且针对循环水及排污水这种复杂水体,尽管超滤将反渗透进水 SDI 值降至要求范围,但超滤对水中的有机物和微生物的去除效果较差,运行中往往出现超滤和反渗透相继污堵的情况,反渗透出现产水量下降,压差上升,脱盐率下降等情况,运行稳定性受到影响。通常电厂不得不降低反渗透回收率运行,目前常规反渗透回收率在 75%,有些循环水回用系统反渗透回收率甚至降至 60%,即有超过四分之一的进水作为浓水排放,这对系统来说是一个较大的浪费。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种适用于电厂循环水排污水的回收率高、稳定性强的电厂循环水的排污水反渗透处理系统。

[0004] 本实用新型解决上述技术问题采取的技术方案:

[0005] 一种电厂循环水的排污水回用处理系统,其包括机械搅拌加速澄清池、通过推流沟与机械搅拌加速澄清池相连接的变孔隙滤池、通过计量泵与所述推流沟相连接的硫酸储罐、第一多介质过滤器、一级钠离子交换器、二级钠离子交换器、反渗透系统及超滤装置;所述第一多介质过滤器通过第一中间水池及带有离心泵的管道与所述变孔隙滤池相连接,所述一级钠离子交换器通过第二中间水池以及带有离心泵的管道与多介质过滤器相连接,所述二级钠离子交换器与一级钠离子交换器串联后通过第三中间水池及带有离心泵的管道与反渗透系统相连接。

[0006] 所述反渗透系统的浓水出口与钠离子交换器再生装置相连接,所述钠离子交换器再生装置包括超滤装置、再生水箱、溶盐池、第二多介质过滤器和第三多介质过滤器;所述超滤装置通过第四中间水池及带有离心泵的管道与再生水箱相连接,所述第三中间水池通过带有离心泵的管道与再生水箱相连接,溶盐池通过带有离心泵的管道与再生水箱相连接,所述再生水箱分别通过第二多介质过滤器和第三多介质过滤器与一级钠离子交换器和二级钠离子交换器的再生液入口相连接。

[0007] 本实用新型取得的有益效果是:

[0008] (1) 采用本实用新型系统对循环水排污水进行处理,反渗透能够适应更宽泛的进水水质,在 SDI 值 6.0 以下即可实现安全、稳定运行;

[0009] (1) 本实用新型采用两级钠离子交换器,可以使反渗透进水 pH 值达到 9.5-10.5,反渗透进水无硬度且高 pH 值可以有效降低反渗透装置的污堵,延长反渗透运行周期,降低了化学清洗频率,提高反渗透运行过程的稳定性;

[0010] (2) 有效提高了电厂循环水的排污水的利用率,反渗透回收率最高可以达到 90%,并合理回用了部分反渗透浓水,节约了大量水资源;

[0011] (3) 经过实用新型处理得到的反渗透出水水质较好,可直接用于电厂热网补水、化学补给水处理系统水源及循环水补水。

### 附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0013] 在附图中:1 机械搅拌加速澄清池、2 硫酸储罐、3 变孔隙滤池、4 计量泵、5 第一中间水池、6 离心泵、7 第一多介质过滤器、8 第二中间水池、9 一级钠离子交换器、10 二级钠离子交换器、11 第三中间水池、12 反渗透系统、12-1 浓水出口、13 浓水储罐、14 超滤装置、15 第四中间水池、16 溶盐池、17 推流沟、18 第二多介质过滤器、19 再生水箱、20 亚硫酸氢钠储罐、21 第三多介质过滤器,A 代表回用水。

### 具体实施方式

[0014] 如图 1 所示为本实用新型一种实施例的结构示意图,其包括机械搅拌加速澄清池 1、通过推流沟 17 与机械搅拌加速澄清池 1 相连接的变孔隙滤池 3、通过计量泵 4 与所述推流沟 9 相连接的硫酸储罐 2、第一多介质过滤器 7、一级钠离子交换器 9、二级钠离子交换器 10 及反渗透系统 12;所述多介质过滤器 7 通过第一中间水池 5 及带有离心泵 6 的管道与所述变孔隙滤池 3 相连接,所述一级钠离子交换器 9 通过第二中间水池 8 以及带有离心泵的管道与第一多介质过滤器 7 相连接,所述二级钠离子交换器 10 与一级钠离子交换器 9 串联后通过第三中间水池 11 及带有离心泵的管道与反渗透系统 12 相连接。

[0015] 由于反渗透浓水无硬度,可将其用于钠离子交换器的再生。因此将所述反渗透系统 12 的浓水出口 12-1 通过浓水储罐 13 及带有离心泵的管道与超滤装置 14 相连接,所述超滤装置 14 通过第四中间水池 15 及带有离心泵的管道与再生水箱 19 相连接,所述第三中间水池 11 通过带有离心泵的管道与再生水箱 19 相连接,溶盐池 16 通过带有离心泵的管道与再生水箱 19 相连接,所述再生水箱 19 分别通过第二多介质过滤器 18 和第三多介质过滤器 21 与一级钠离子交换器 9 和二级钠离子交换器 10 的再生液入口相连接。

[0016] 采用本实用新型对循环水排污水进行回用处理的过程如下:

[0017] (1) 将循环水排污水注入机械搅拌加速澄清池 1,在其中进行软化以及混凝澄清处理,所述机械搅拌加速澄清池 1 选用  $\Phi 14300$  机械搅拌加速澄清池,设计出力为 180-350  $\text{m}^3/\text{h}$ 。

[0018] (2) 将步骤(1)中得到的混凝澄清出水引入推流沟 17 中,硫酸储罐 2 中的硫酸通过计量泵 4 加入推流沟 17,将所述混凝澄清出水 pH 值调为 9.0-9.5 后引入变孔隙滤池 3 中过滤,所述变孔隙滤池 3 设计出力为 400  $\text{m}^3/\text{h}$ ,出水浊度小于 5NTU。

[0019] (3) 将步骤(2)中的过滤出水经第一中间水池 5 缓冲后由离心泵 6 送入第一多介质过滤器 7 中过滤,所述第一多介质过滤器的直径为  $\Phi 3228$ ,层高 1200mm,其中石英砂 800mm,无烟煤 400mm,单台多介质过滤器出力为 50  $\text{m}^3/\text{h}$ 。出水浊度小于 1NTU,SDI 小于 5.0。

[0020] (4) 步骤(3)中的过滤出水经第二中间水池 8 出口的离心泵送入钠离子交换器,所述过滤出水进入钠离子交换器前,在离心泵出口处,将亚硫酸氢钠储罐 20 中的亚硫酸氢

钠溶液用计量泵加入所述过滤出水中,使其 ORP 值低于 200mV,然后将其送入钠离子交换器中,若只经过一次离子交换,出水的硬度值仍较高,因此钠离子交换器分为两级,依次分别为一级钠离子交换器 9 和二级钠离子交换器 10,一级钠离子交换器 9 和二级钠离子交换器 10 型号相同,直径为  $\Phi 2500$ ,树脂层高 2400mm,单台设计出力  $70\text{m}^3/\text{h}$ ,一级钠离子交换器 9 的出水硬度值低于  $200\ \mu\text{mol/L}$ ,二级钠离子交换器 10 的出水硬度低于  $5\ \mu\text{mol/L}$ ,pH 值为 9.5-10.5;

[0021] (5)将步骤(4)得到的钠离子交换器出水经第三中间水池 11 缓冲后由离心泵送入反渗透系统 12 中进行反渗透处理,反渗透采用一级两段,反渗透回收率为 90%。反渗透产水可直接回用。

[0022] 反渗透浓水进入浓水储罐 13 中;由于反渗透浓水无硬度,可将其回用于钠离子交换器的再生:将上述反渗透浓水用离心泵送入超滤装置 14 中进行超滤,超滤出水进入第四中间水池 15 中,第四中间水池 15 和第三中间水池 11 中的水按体积比 1:1-1:5 进入再生水箱 19 混合,将第三中间水池 11 中的水送入溶盐池 16,使氯化钠在溶盐池 16 中制成饱和氯化钠溶液,由离心泵送入再生水箱 19 中,使再生水箱 19 中再生液的钠盐质量百分比为 5%-8%,再生水箱 19 中的再生液由离心泵送入第二多介质过滤器 18,过滤后用于一级钠离子交换器 9 的再生,离心泵将再生液送入第三多介质过滤器 21,过滤后用于二级钠离子交换器 10 的再生。溶盐池 16 中用于溶解氯化钠的水用离心泵由第三中间水池 11 供给,进一步节省了水资源。

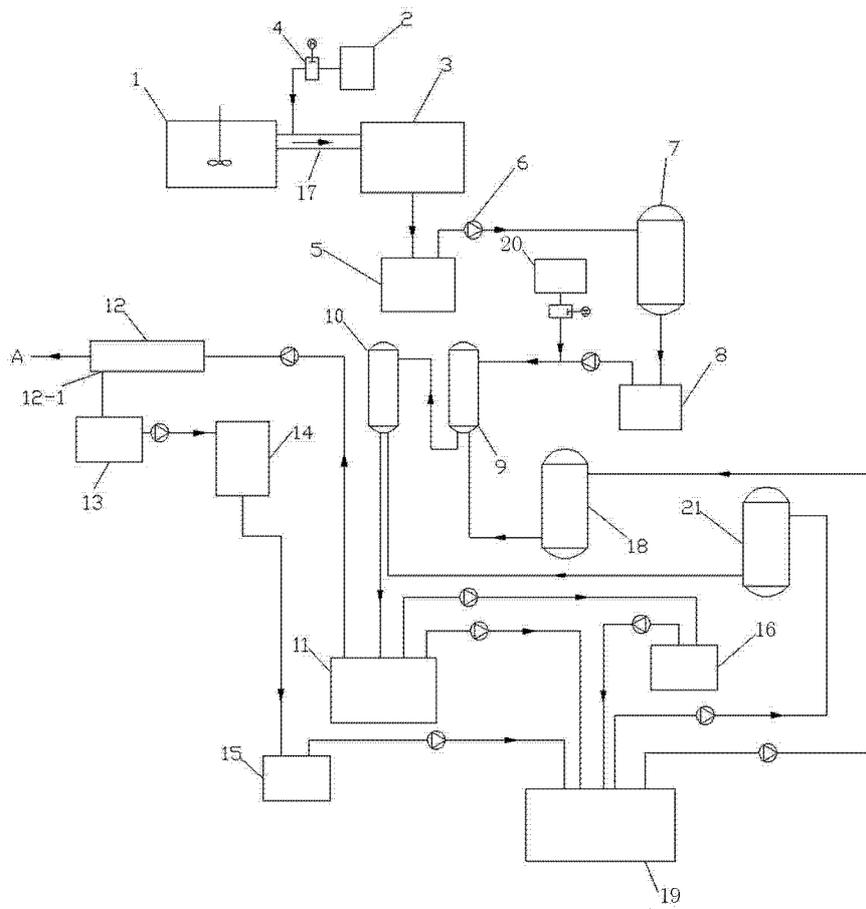


图 1