



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109761410 A
(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910243461.4

(22)申请日 2019.03.28

(71)申请人 华润电力(沧州运东)有限公司
地址 061000 河北省沧州市沧县沧东经济
开发区管委会

(72)发明人 冀东 张强 郑云庆 陈春顺
蒋惠义 梁义生 于福成 张鑫
田斌 王珂

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227
代理人 赵青朵

(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)
C02F 103/34(2006.01)

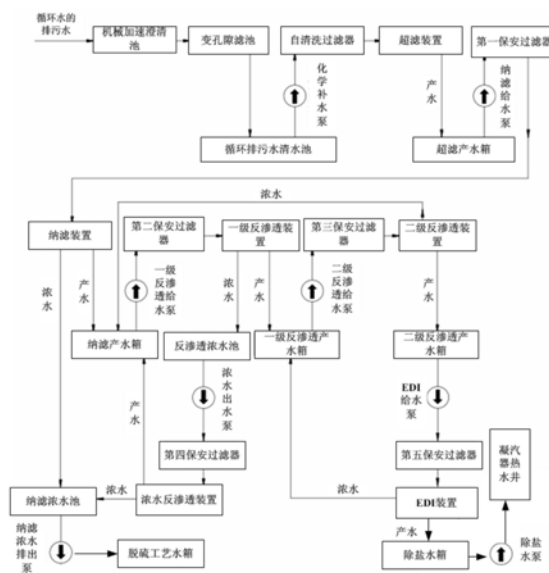
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

电厂排污水的回收处理方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种电厂排污水的回收处理方法及系统,所述方法为:电厂循环水的排污水依次进入双碱法处理装置、超滤装置和纳滤装置,所述纳滤装置的产水进入纳滤产水箱,纳滤装置的浓水进入纳滤浓水池,回用于脱硫工艺水箱;纳滤产水箱中的水依次进入一级反渗透装置和二级反渗透装置,二级反渗透装置的产水进入EDI装置,EDI装置的产水回用于锅炉补给水,EDI装置的浓水回用于一级反渗透产水箱;二级反渗透装置的浓水回用于纳滤产水箱;一级反渗透装置的浓水进入反渗透膜为海水淡化膜的浓水反渗透装置,得到的产水回用于纳滤产水箱,浓水回用于纳滤浓水池,实现了排污水的有效利用与资源的循环利用,进而实现废水的零排放。



CN 109761410 A

1. 一种电厂排污水的回收处理方法,包括以下步骤:

A) 电厂循环水的排污水进入双碱法处理装置;

B) 从所述双碱法处理装置出来的水依次经过超滤装置和纳滤装置,所述纳滤装置的产水进入纳滤产水箱,纳滤装置的浓水进入纳滤浓水池,所述纳滤浓水池的水进入脱硫工艺水箱;

C) 所述纳滤产水箱中的水进入一级反渗透装置,所述一级反渗透装置的产水进入一级反渗透产水箱,从所述一级反渗透产水箱出来的水进入二级反渗透装置,所述二级反渗透装置的产水进入二级反渗透产水箱,所述二级反渗透装置的浓水回用至所述纳滤产水箱;

所述一级反渗透装置的浓水进入反渗透浓水池,反渗透浓水池的水进入浓水反渗透装置,所述浓水反渗透装置的产水回用至所述纳滤产水箱,所述浓水反渗透装置的浓水回用至纳滤浓水池;所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜;

所述二级反渗透产水箱的水进入EDI装置,所述EDI装置的产水作为锅炉补给水,所述EDI装置的浓水回用至所述一级反渗透产水箱。

2. 根据权利要求1所述的回收处理方法,其特征在于,所述双碱法处理装置用到的药剂包括熟石灰粉和碳酸钠粉;

所述熟石灰粉和碳酸钠粉的摩尔比为1:1;

所述熟石灰粉和碳酸钠粉的总和与所述排污水的用量比为68.4~72.4mg:1L。

3. 根据权利要求1所述的回收处理方法,其特征在于,所述超滤装置中的超滤膜的孔径为0.001~0.1 μm ;

所述纳滤装置中的纳滤膜的孔径为2~5nm;

所述一级反渗透装置中的反渗透膜的孔径为0.0001~0.001 μm ;

所述二级反渗透装置中的反渗透膜的孔径为0.0001~0.001 μm ;

所述海水淡化膜的孔径为0.0001~0.001 μm 。

4. 根据权利要求1所述的排污水处理系统,其特征在于,所述一级反渗透装置的浓水的排放量为15~45t/h;

所述二级反渗透装置的浓水的排放量为7~21t/h。

5. 一种电厂排污水的回收处理系统,包括:

双碱法处理装置;

与所述双碱法处理装置的出水口相连的超滤装置;

与所述超滤装置的出水口相连的纳滤装置;

与所述纳滤装置的产水出口相连的纳滤产水箱;与所述纳滤装置的浓水出口相连的纳滤浓水池;

与所述纳滤产水箱的出水口相连的一级反渗透装置;与所述一级反渗透装置的产水出口相连的一级反渗透产水箱;与所述一级反渗透产水箱的出口相连的二级反渗透装置;与所述二级反渗透装置的产水出口相连的二级反渗透产水箱;与所述二级反渗透产水箱的出水口相连的EDI装置;所述EDI装置的浓水出口与所述一级反渗透产水箱相连;所述二级反渗透装置的浓水出口与所述纳滤产水箱相连;

与所述一级反渗透装置的浓水出口相连的反渗透浓水池;与所述反渗透浓水池的出水口相连的浓水反渗透装置;所述浓水反渗透装置的浓水出口与所述纳滤浓水池相连;所述

浓水反渗透装置的产水出口与所述纳滤产水箱相连;所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜。

6. 根据权利要求5所述的回收处理系统,其特征在于,所述双碱法处理装置包括:
机械加速澄清池;

与所述机械加速澄清池的出水口相连的变孔隙滤池。

7. 根据权利要求5所述的回收处理系统,其特征在于,还包括循环排污水清水池和自清洗过滤器;

所述循环排污水清水池的进水口与所述双碱法处理装置的出水口相连;

所述自清洗过滤器的进水口与所述循环排污水清水池的出水口相连,所述自清洗过滤器的出水口与所述超滤装置的进水口相连。

8. 根据权利要求5所述的回收处理系统,其特征在于,还包括超滤产水箱、第一保安过滤器、第二保安过滤器、第三保安过滤器、第四保安过滤器和第五保安过滤器;

所述超滤产水箱的进水口与所述超滤装置的产水出口相连;

所述第一保安过滤器的进水口与所述超滤产水箱的出水口相连,所述第一保安过滤器的出水口与所述纳滤装置的进水口相连;

所述第二保安过滤器的进水口与所述纳滤产水箱的出水口相连,所述第二保安过滤器的出水口与所述一级反渗透装置的进水口相连;

所述第三保安过滤器的进水口与所述一级反渗透产水箱的出水口相连,所述第三保安过滤器的出水口与所述二级反渗透装置的进水口相连;

所述第四保安过滤器的进水口与所述反渗透浓水池的出水口相连,所述第四保安过滤器的出水口与所述浓水反渗透装置的进水口相连;

所述第五保安过滤器的进水口与所述二级反渗透产水箱的出水口相连,所述第五保安过滤器的出水口与所述EDI装置的进水口相连。

9. 根据权利要求8所述的回收处理系统,其特征在于,还包括纳滤给水泵、一级反渗透给水泵、二级反渗透给水泵、EDI给水泵和浓水出水泵;

所述纳滤给水泵用于将所述超滤产水箱中的水引入所述第一保安过滤器;

所述一级反渗透给水泵用于将所述纳滤产水箱中的水引入所述第二保安过滤器;

所述二级反渗透给水泵用于将所述一级反渗透产水箱中的水引入所述第三保安过滤器;

所述EDI给水泵用于将所述二级反渗透产水箱中的水引入所述第五保安过滤器;

所述浓水出水泵用于将所述反渗透浓水池中的水引入所述第四保安过滤器。

10. 根据权利要求5所述的回收处理系统,其特征在于,还包括除盐水箱;

所述除盐水箱的进水口与所述EDI装置的产水出口相连。

电厂排污水的回收处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,尤其涉及一种电厂排污水的回收处理方法及系统。

背景技术

[0002] 随着我国水资源的紧张和环境保护要求的提高,所面临的水资源问题和环境问题将日益突出。优化水处理工艺与技术,实现废水资源化,其社会效益与经济效益的意义非常深远。

[0003] 河北省环境保护厅【关于华润电力沧州运东2×350MW热电项目环境影响报告书的批复】要求:全厂生产和生活废水经处理后重复利用,不得外排。按照要求,在保证机组各类用水质量的前提下,采用分类回收,分质处理,梯级利用的方法,来实现全厂废水的零排放。

[0004] 而全厂废水排放量最大的是循环水的排污水,如何有效回收利用循环水的排污水,是目前急需解决的重大难题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明要解决的技术问题在于提供一种电厂排污水的回收处理方法及系统,可以有效利用电厂循环水的排污水,实现废水的零排放。

[0006] 本发明提供了一种电厂排污水的回收处理方法,包括以下步骤:

[0007] A) 电厂循环水的排污水进入双碱法处理装置;

[0008] B) 从所述双碱法处理装置出来的水依次经过超滤装置和纳滤装置,所述纳滤装置的产水进入纳滤产水箱,纳滤装置的浓水进入纳滤浓水池,所述纳滤浓水池的水进入脱硫工艺水箱;

[0009] C) 所述纳滤产水箱中的水进入一级反渗透装置,所述一级反渗透装置的产水进入一级反渗透产水箱,从所述一级反渗透产水箱出来的水进入二级反渗透装置,所述二级反渗透装置的产水进入二级反渗透产水箱,所述二级反渗透装置的浓水回用至所述纳滤产水箱;

[0010] 所述一级反渗透装置的浓水进入反渗透浓水池,反渗透浓水池的水进入浓水反渗透装置,所述浓水反渗透装置的产水回用至所述纳滤产水箱,所述浓水反渗透装置的浓水回用至纳滤浓水池;所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜;

[0011] 所述二级反渗透产水箱的水进入EDI装置,所述EDI装置的产水作为锅炉补给水,所述EDI装置的浓水回用至所述一级反渗透产水箱。

[0012] 优选的,所述双碱法处理装置用到的药剂包括熟石灰粉和碳酸钠粉;

[0013] 所述熟石灰粉和碳酸钠粉的摩尔比为1:1;

[0014] 所述熟石灰粉和碳酸钠粉的总和与所述排污水的用量比为68.4~72.4mg:1L。

[0015] 优选的,所述超滤装置中的超滤膜的孔径为0.001~0.1 μ m;

[0016] 所述纳滤装置中的纳滤膜的孔径为2~5nm;

- [0017] 所述一级反渗透装置中的反渗透膜的孔径为 $0.0001\sim 0.001\mu\text{m}$;
- [0018] 所述二级反渗透装置中的反渗透膜的孔径为 $0.0001\sim 0.001\mu\text{m}$;
- [0019] 所述海水淡化膜的孔径为 $0.0001\sim 0.001\mu\text{m}$ 。
- [0020] 优选的,所述一级反渗透装置的浓水的排放量为 $15\sim 45\text{t/h}$;
- [0021] 所述二级反渗透装置的浓水的排放量为 $7\sim 21\text{t/h}$ 。
- [0022] 本发明还提供了一种电厂排污水的回收处理系统,包括:
- [0023] 双碱法处理装置;
- [0024] 与所述双碱法处理装置的出水口相连的超滤装置;
- [0025] 与所述超滤装置的出水口相连的纳滤装置;
- [0026] 与所述纳滤装置的产水出口相连的纳滤产水箱;与所述纳滤装置的浓水出口相连的纳滤浓水池;
- [0027] 与所述纳滤产水箱的出水口相连的一级反渗透装置;与所述一级反渗透装置的产水出口相连的一级反渗透产水箱;与所述一级反渗透产水箱的出口相连的二级反渗透装置;与所述二级反渗透装置的产水出口相连的二级反渗透产水箱;与所述二级反渗透产水箱的出水口相连的EDI装置;所述EDI装置的浓水出口与所述一级反渗透产水箱相连;所述二级反渗透装置的浓水出口与所述纳滤产水箱相连;
- [0028] 与所述一级反渗透装置的浓水出口相连的反渗透浓水池;与所述反渗透浓水池的出水口相连的浓水反渗透装置;所述浓水反渗透装置的浓水出口与所述纳滤浓水池相连;所述浓水反渗透装置的产水出口与所述纳滤产水箱相连;所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜。
- [0029] 优选的,所述双碱法处理装置包括:
- [0030] 机械加速澄清池;
- [0031] 与所述机械加速澄清池的出水口相连的变孔隙滤池。
- [0032] 优选的,还包括循环排污水清水池和自清洗过滤器;
- [0033] 所述循环排污水清水池的进水口与所述双碱法处理装置的出水口相连;
- [0034] 所述自清洗过滤器的进水口与所述循环排污水清水池的出水口相连,所述自清洗过滤器的出水口与所述超滤装置的进水口相连。
- [0035] 优选的,还包括超滤产水箱、第一保安过滤器、第二保安过滤器、第三保安过滤器、第四保安过滤器和第五保安过滤器;
- [0036] 所述超滤产水箱的进水口与所述超滤装置的产水出口相连;
- [0037] 所述第一保安过滤器的进水口与所述超滤产水箱的出水口相连,所述第一保安过滤器的出水口与所述纳滤装置的进水口相连;
- [0038] 所述第二保安过滤器的进水口与所述纳滤产水箱的出水口相连,所述第二保安过滤器的出水口与所述一级反渗透装置的进水口相连;
- [0039] 所述第三保安过滤器的进水口与所述一级反渗透产水箱的出水口相连,所述第三保安过滤器的出水口与所述二级反渗透装置的进水口相连;
- [0040] 所述第四保安过滤器的进水口与所述反渗透浓水池的出水口相连,所述第四保安过滤器的出水口与所述浓水反渗透装置的进水口相连;
- [0041] 所述第五保安过滤器的进水口与所述二级反渗透产水箱的出水口相连,所述第五

保安过滤器的出水口与所述EDI装置的进水口相连。

[0042] 优选的,还包括纳滤给水泵、一级反渗透给水泵、二级反渗透给水泵、EDI给水泵和浓水出水泵;

[0043] 所述纳滤给水泵用于将所述超滤产水箱中的水引入所述第一保安过滤器;

[0044] 所述一级反渗透给水泵用于将所述纳滤产水箱中的水引入所述第二保安过滤器;

[0045] 所述二级反渗透给水泵用于将所述一级反渗透产水箱中的水引入所述第三保安过滤器;

[0046] 所述EDI给水泵用于将所述二级反渗透产水箱中的水引入所述第五保安过滤器;

[0047] 所述浓水出水泵用于将所述反渗透浓水池中的水引入所述第四保安过滤器。

[0048] 优选的,还包括除盐水箱;

[0049] 所述除盐水箱的进水口与所述EDI装置的产水出口相连。

[0050] 本发明提供了一种电厂排污水的回收处理方法,包括以下步骤:

[0051] A) 电厂循环水的排污水进入双碱法处理装置;

[0052] B) 从所述双碱法处理装置出来的水依次经过超滤装置和纳滤装置,所述纳滤装置的产水进入纳滤产水箱,纳滤装置的浓水进入纳滤浓水池,所述纳滤浓水池的水进入脱硫工艺水箱;

[0053] C) 所述纳滤产水箱中的水进入一级反渗透装置,所述一级反渗透装置的产水进入一级反渗透产水箱,从所述一级反渗透产水箱出来的水进入二级反渗透装置,所述二级反渗透装置的产水进入二级反渗透产水箱,所述二级反渗透装置的浓水回用至所述纳滤产水箱;

[0054] 所述一级反渗透装置的浓水进入反渗透浓水池,反渗透浓水池的水进入浓水反渗透装置,所述浓水反渗透装置的产水回用至所述纳滤产水箱,所述浓水反渗透装置的浓水回用至纳滤浓水池;所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜;

[0055] 所述二级反渗透产水箱的水进入EDI装置,所述EDI装置的产水作为锅炉补给水,所述EDI装置的浓水回用至所述一级反渗透产水箱。

[0056] 本发明提供的电厂排污水的回收处理方法可以实现排污水的有效利用与资源的循环利用,进而实现废水的零排放。

附图说明

[0057] 图1为本发明的一个实施例提供的电厂排污水的回收处理系统图;

[0058] 图2为本发明的一个实施例提供的中压紫外线照射装置的连接示意图。

具体实施方式

[0059] 下面将结合本发明实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0060] 本发明提供了一种电厂排污水的回收处理方法,包括以下步骤:

[0061] A) 电厂循环水的排污水进入双碱法处理装置;

[0062] B) 从所述双碱法处理装置出来的水依次经过超滤装置和纳滤装置,所述纳滤装置的产水进入纳滤产水箱,纳滤装置的浓水进入纳滤浓水池,所述纳滤浓水池的水进入脱硫工艺水箱;

[0063] C) 所述纳滤产水箱中的水进入一级反渗透装置,所述一级反渗透装置的产水进入一级反渗透产水箱,从所述一级反渗透产水箱出来的水进入二级反渗透装置,所述二级反渗透装置的产水进入二级反渗透产水箱,所述二级反渗透装置的浓水回用至所述纳滤产水箱;

[0064] 所述一级反渗透装置的浓水进入反渗透浓水池,反渗透浓水池的水进入浓水反渗透装置,所述浓水反渗透装置的产水回用至所述纳滤产水箱,所述浓水反渗透装置的浓水回用至纳滤浓水池;所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜;

[0065] 所述二级反渗透产水箱的水进入EDI装置,所述EDI装置的产水作为锅炉补给水,所述EDI装置的浓水回用至所述一级反渗透产水箱。

[0066] 在本发明的实施例中,所述双碱法处理装置用到的药剂包括熟石灰粉和碳酸钠粉;

[0067] 所述熟石灰粉和碳酸钠粉的摩尔比为1:1;

[0068] 所述熟石灰粉和碳酸钠粉的总和与所述排污水的用量比为68.4~72.4mg:1L。

[0069] 在本发明的某些实施例中,所述双碱法处理装置用到的药剂还包括聚合硫酸铁。聚合硫酸铁的作用是进行絮凝,进一步澄清水质。在某些实施例中,所述熟石灰粉和碳酸钠粉的总质量与所述聚合铁的质量比为68.4~72.4:3~5。

[0070] 在本发明的实施例中,所述双碱法处理装置包括:

[0071] 机械加速澄清池;

[0072] 与所述机械加速澄清池的出水口相连的变孔隙滤池。

[0073] 本发明对所述机械加速澄清池的结构并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的市售的机械加速澄清池即可。本发明对所述变孔隙滤池的结构并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的市售的变孔隙滤池即可。

[0074] 所述药剂加入所述机械加速澄清池中,排污水在所述机械加速澄清池中实现双碱法处理,具体的:熟石灰粉、碳酸钠粉和聚合铁分别投加到机械加速澄清池的反应室,实施软化与澄清过程,除去水中的碳酸盐硬度、部分有机物、碱度及悬浮物。所述机械加速澄清池的出水pH=10.1~10.4,浊度<15毫克/升。

[0075] 在本发明的某些实施例中,在所述机械加速澄清池的出水管中投加硫酸,使所述机械加速澄清池的出水的pH<8.3。经硫酸处理后,水中的 CO_3^{2-} 转化成 HCO_3^- ,水质更为稳定。从所述机械加速澄清池的出水口排出的水流入变孔隙滤池,在变孔隙滤池中进行过滤,除去水中的悬浮杂质及胶体等。所述变孔隙滤池的出水浊度<5毫克/升。即:从所述双碱法处理装置出来的水的pH<8.3,浊度<5毫克/升。

[0076] 从所述双碱法处理装置出来的水依次经过超滤装置和纳滤装置,所述纳滤装置的产水进入纳滤产水箱,纳滤装置的浓水进入纳滤浓水池,所述纳滤浓水池的水进入脱硫工艺水箱。

[0077] 在本发明的某些实施例中,从所述双碱法处理装置出来的水先依次进入循环排污水清水池和自清洗过滤器,然后再进入超滤装置。所述循环排污水清水池用来储存双碱法

装置处理后的清水,由于清水用户水量是变化的,循环排污水清水池可以起到缓冲作用。所述自清洗过滤器用于除去水中颗粒粒径大于 $100\mu\text{m}$ 的悬浮杂质,保护超滤装置安全稳定运行,所述超滤装置可以去除水中大部分悬浮杂质、胶体和有机物。

[0078] 在本发明的某些实施例中,经过超滤装置处理后的水先进入超滤产水箱,再由纳滤给水泵将所述超滤产水箱中的水引入纳滤装置。所述纳滤装置用于去除水中的二价盐类。在本发明的某些实施例中,由纳滤给水泵将所述超滤产水箱中的水先引入第一保安过滤器,经过第一保安过滤器过滤后的水再进入所述纳滤装置。在本发明的某些实施例中,由纳滤给水泵将所述超滤产水箱中的水抽出,在第一保安过滤器的进水管道中接受中压紫外线照射装置的紫外线照射,然后进入第一保安过滤器,经过第一保安过滤器过滤后的水再进入所述纳滤装置。在本发明的实施例中,中压紫外线照射装置可以根据水质透明度自动调节紫外线有效剂量为 $0\text{mJ}/\text{cm}^2\sim 80\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。中压紫外线的波长在 $200\text{nm}\sim 280\text{nm}$ 范围内。由于不同微生物对不同紫外线波长敏感度不同,中压紫外可以作用于更多微生物,并且在破坏微生物DNA的同时,完全瓦解微生物的形态,使其分解成小的碎片,避免细胞修复复活。

[0079] 在本发明的实施例中,所述超滤装置中的超滤膜的孔径为 $0.001\sim 0.1\mu\text{m}$ 。所述纳滤装置中的纳滤膜的孔径为 $2\sim 5\text{nm}$ 。

[0080] 所述纳滤装置的产水进入纳滤产水箱,纳滤装置的浓水进入纳滤浓水池,所述纳滤浓水池的水可以进入脱硫工艺水箱,回用于脱硫工艺用水,有效利用了废水资源,同时,不会对环境造成污染。

[0081] 所述纳滤产水箱中的水进入一级反渗透装置,在所述一级反渗透装置中去除水中的大部分一价盐类。在本发明的实施例中,所述一级反渗透装置中的反渗透膜的孔径为 $0.0001\sim 0.001\mu\text{m}$ 。

[0082] 所述一级反渗透装置的产水进入一级反渗透产水箱,从所述一级反渗透产水箱出来的水进入二级反渗透装置,在所述二级反渗透装置中进一步去除水中的一价盐类。在本发明的实施例中,所述二级反渗透装置中的反渗透膜的孔径为 $0.0001\sim 0.001\mu\text{m}$ 。

[0083] 所述二级反渗透装置的产水进入二级反渗透产水箱,所述二级反渗透装置的浓水回用至所述纳滤产水箱,实现了废水的有效利用,同时,不会对环境造成污染。在本发明的某些实施例中,所述二级反渗透装置的浓水的排放量为 $7\sim 21\text{t}/\text{h}$ 。在本发明的某些实施例中,所述二级反渗透装置的浓水的平均含盐量为 $400\sim 500\text{mg}/\text{L}$ 。

[0084] 所述一级反渗透装置的浓水进入反渗透浓水池,在所述反渗透浓水池中进行浓缩减量,然后进入浓水反渗透装置。所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜。在本发明的某些实施例中,所述海水淡化膜的孔径为 $0.0001\sim 0.001\mu\text{m}$ 。在本发明的某些实施例中,所述一级反渗透装置的浓水的排放量为 $15\sim 45\text{t}/\text{h}$ 。在本发明的某些实施例中,所述一级反渗透装置的浓水的平均含盐量为 $11000\sim 12000\text{mg}/\text{L}$ 。

[0085] 所述浓水反渗透装置的产水回用至所述纳滤产水箱,所述浓水反渗透装置的浓水回用至纳滤浓水池,实现了废水的有效利用与资源的循环利用,同时,不会对环境造成污染。

[0086] 所述二级反渗透产水箱的水进入EDI装置,所述EDI装置的浓水回用至所述一级反渗透产水箱,所述EDI装置的产水可以进入凝汽器热水井,作为锅炉补给水,实现了废水的有效利用与资源的循环利用,同时,不会对环境造成污染。

[0087] 在本发明的实施例中,所述EDI装置的产水先经由除盐水箱除盐,再进入凝汽器热水井作为锅炉补给水重复利用。

[0088] 本发明提供的电厂排污水的回收处理方法可以实现排污水的有效利用与资源的循环利用,进而实现废水的零排放。

[0089] 本发明还提供了一种实施上述回收处理方法的回收处理系统,包括:

[0090] 双碱法处理装置;

[0091] 与所述双碱法处理装置的出水口相连的超滤装置;

[0092] 与所述超滤装置的出水口相连的纳滤装置;

[0093] 与所述纳滤装置的产水出口相连的纳滤产水箱;与所述纳滤装置的浓水出口相连的纳滤浓水池;

[0094] 与所述纳滤产水箱的出水口相连的一级反渗透装置;与所述一级反渗透装置的产水出口相连的一级反渗透产水箱;与所述一级反渗透产水箱的出口相连的二级反渗透装置;与所述二级反渗透装置的产水出口相连的二级反渗透产水箱;与所述二级反渗透产水箱的出水口相连的EDI装置;所述EDI装置的浓水出口与所述一级反渗透产水箱相连;所述二级反渗透装置的浓水出口与所述纳滤产水箱相连;

[0095] 与所述一级反渗透装置的浓水出口相连的反渗透浓水池;与所述反渗透浓水池的出水口相连的浓水反渗透装置;所述浓水反渗透装置的浓水出口与所述纳滤浓水池相连;所述浓水反渗透装置的产水出口与所述纳滤产水箱相连;所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜。

[0096] 回收处理系统如图1所示。图1为本发明的一个实施例提供的电厂排污水的回收处理系统图。

[0097] 本发明提供的回收处理系统包括双碱法处理装置。在本发明的某些实施例中,所述双碱法处理装置包括:

[0098] 机械加速澄清池;

[0099] 与所述机械加速澄清池的出水口相连的变孔隙滤池。

[0100] 本发明对所述机械加速澄清池和变孔隙滤池的选择并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的市售的机械加速澄清池和变孔隙滤池即可。

[0101] 在本申请的某些实施例中,所述双碱法处理装置还包括酸投加装置。所述酸投加装置设置在所述机械加速澄清池的出水口处。用于向所述机械加速澄清池的出水中投加硫酸,使所述机械加速澄清池的出水的 $\text{pH} < 8.3$ 。经过 pH 调节的出水进入所述变孔隙滤池中。本发明对所述酸投加装置的安装位置并无特殊的限制,能够实现向所述机械加速澄清池的出水中投加硫酸即可。在某些实施例中,所述酸投加装置为江苏京源环保股份有限公司生产的酸投加装置,包括2个 10m^3 的硫酸储罐,3个流量为 50L/h 、压力为 0.7MPa 的加酸计量泵。

[0102] 在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括循环排污水清水池和自清洗过滤器。所述循环排污水清水池的进水口与所述双碱法处理装置的出水口相连。具体的,所述循环排污水清水池的进水口与所述变孔隙滤池的出水口相连。所述自清洗过滤器的进水口与所述循环排污水清水池的出水口相连,所述自清洗过滤器的出水口与所述超滤装置的进水口相连。

[0103] 在本发明的某些实施例中,所述循环排污水清水池为自制的钢筋混凝土结构方形

水池,有效容积为800立方米。本发明对所述自清洗过滤器的来源并无特殊的限制,可以为一般市售。

[0104] 在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括化学补水泵,所述化学补水泵用于将所述循环排污水清水池中的水引入所述自清洗过滤器。本发明对所述化学补水泵的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的水泵即可。

[0105] 本发明提供的回收处理系统还包括超滤装置。所述超滤装置的进水口与所述双碱法处理装置的出水口相连。在本发明的实施例中,所述超滤装置的进水口与所述自清洗过滤器的出水口相连。本发明对所述超滤装置的来源并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的超滤设备即可。在本发明的实施例中,所述超滤装置中的超滤膜的孔径为0.001~0.1 μm 。

[0106] 在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括超滤产水箱。所述超滤产水箱用于储存所述超滤装置的产水。所述超滤产水箱的进水口与所述超滤装置的产水出口相连。本发明对所述超滤产水箱的来源并无特殊的限制,可以为一般市售。在本发明的实施例中,所述超滤产水箱为自制的钢制圆形水箱,内衬防腐,容积为300立方米。

[0107] 在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括第一保安过滤器。所述第一保安过滤器的进水口与所述超滤产水箱的出水口相连,所述第一保安过滤器的出水口与所述纳滤装置的进水口相连。本发明对所述第一保安过滤器的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的保安过滤器。在本发明的实施例中,所述回收处理系统还包括纳滤给水泵,所述纳滤给水泵用于将所述超滤产水箱中的水引入所述第一保安过滤器。本发明对所述纳滤给水泵的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的适用于纳滤的水泵即可。

[0108] 在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括中压紫外线照射装置。所述中压紫外线照射装置安装在所述第一保安过滤器的进水管道上,使得进入第一保安过滤器的水均已经接受了中压紫外线的照射。如图2所示。图2为本发明的一个实施例提供的中压紫外线照射装置的连接示意图。在本发明的实施例中,所述中压紫外线照射装置为以色列安特兰德生产的型号为RZB-300-11的中压紫外线照射装置。

[0109] 本发明提供的回收处理系统还包括纳滤装置。所述纳滤装置的进水口与所述超滤装置的出水口相连。在本发明的某些实施例中,所述纳滤装置的进水口与所述第一保安过滤器的出水口相连。本发明对所述纳滤装置的来源并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的纳滤设备即可。在本发明的实施例中,所述纳滤装置中的纳滤膜的孔径为2~5nm。

[0110] 本发明提供的回收处理系统还包括纳滤产水箱。在本发明实施例中,所述纳滤产水箱设置有第一产水进口、第二产水进口、浓水进口和出水口。所述纳滤产水箱的第一产水进口与所述纳滤装置的产水出口相连。在本发明的实施例中,所述纳滤产水箱为自制的钢制圆形水箱,内衬防腐,容积为300立方米。

[0111] 本发明提供的回收处理系统还包括纳滤浓水池。在本发明实施例中,所述纳滤浓水池设置有第一浓水进口、第二浓水进口和出水口。所述纳滤浓水池的第一浓水进口与所述纳滤装置的浓水出口相连。在本发明的实施例中,所述纳滤浓水池为自制的钢筋混凝土结构方形水池,内衬防腐,有效容积为200立方米。

[0112] 在本发明的实施例中,所述纳滤浓水池的出水口可以与脱硫工艺水箱相连,将纳滤浓水池的水回用于脱硫工艺,有效利用了废水资源,同时,不会对环境造成污染。在本发

明的某些实施例中,还包括纳滤浓水排出泵,所述纳滤浓水排出泵用于将所述纳滤浓水池中的水引入脱硫工艺水箱。回用于脱硫工艺用水,有效利用了废水资源,同时,不会对环境造成污染。

[0113] 本发明提供的回收处理系统还包括一级反渗透装置。在本发明的实施例中,所述一级反渗透装置设置有进水口、浓水出口和产水出口。所述一级反渗透装置的进水口与所述纳滤产水箱的出水口相连。本发明对所述一级反渗透装置的来源并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的反渗透设备即可。所述一级反渗透装置中设置有反渗透膜。在本发明的某些实施例中,所述一级反渗透装置中的反渗透膜的孔径为 $0.0001\sim 0.001\mu\text{m}$ 。本发明对所述一级反渗透装置中反渗透膜的安装方法并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的安装方法,能够使需要处理的水透过所述反渗透膜即可。本发明对所述反渗透膜的来源并无特殊的限制,能够满足上述孔径的市售的反渗透膜即可。

[0114] 在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括第二保安过滤器。所述第二保安过滤器的进水口与所述纳滤产水箱的出水口相连,所述第二保安过滤器的出水口与所述一级反渗透装置的进水口相连。本发明对所述第二保安过滤器的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的保安过滤器。在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括一级反渗透给水泵,用于将所述纳滤产水箱中的水引入所述第二保安过滤器。本发明对所述一级反渗透给水泵的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的给水泵。在本发明的某些实施例中,所述一级反渗透给水泵为天津耐酸泵总厂生产的型号为IH100-80-160,水量 100t/h ,扬程为 30m 的给水泵。

[0115] 本发明提供的回收处理系统还包括一级反渗透产水箱。在本发明的实施例中,所述一级反渗透产水箱设置有产水进口、浓水进口和出水口。所述一级反渗透产水箱的产水进口与所述一级反渗透装置的产水出口相连。本发明对所述一级反渗透产水箱的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的反渗透产水箱。在本发明的某些实施例中,所述反渗透产水箱为自制的不锈钢水箱,有效容积为 200 立方米。

[0116] 本发明提供的回收处理系统还包括二级反渗透装置。在本发明的实施例中,所述二级反渗透装置设置有进水口、产水出口和浓水出口。所述二级反渗透装置的进水口与所述一级反渗透产水箱的出口相连。本发明对所述二级反渗透装置的来源并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的反渗透设备即可。所述二级反渗透装置中设置有反渗透膜。在本发明的某些实施例中,所述二级反渗透装置中的反渗透膜的孔径为 $0.0001\sim 0.001\mu\text{m}$ 。本发明对所述二级反渗透装置中反渗透膜的安装方法并无特殊的限制,采用本领域技术人员熟知的安装方法,能够使需要处理的水透过所述反渗透膜即可。本发明对所述反渗透膜的来源并无特殊的限制,能够满足上述孔径的市售的反渗透膜即可。

[0117] 在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括第三保安过滤器。所述第三保安过滤器的进水口与所述一级反渗透产水箱的出水口相连,所述第三保安过滤器的出水口与所述二级反渗透装置的进水口相连。本发明对所述第三保安过滤器的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的保安过滤器。在本发明的实施例中,所述回收处理系统还包括二级反渗透给水泵,所述二级反渗透给水泵用于将所述一级反渗透产水箱中的水引入所述第三保安过滤器。本发明对所述二级反渗透给水泵的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的给水泵。在本发明的某些实施例中,所述二级反渗透给水泵为天津耐酸泵总厂生产的型号

为IH100-80-160,水量85t/h,扬程为32m的给水泵。

[0118] 本发明提供的回收处理系统还包括二级反渗透产水箱。所述二级反渗透产水箱的进水口与所述二级反渗透装置的产水出口相连。本发明对所述二级反渗透产水箱的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的反渗透产水箱。在本发明的某些实施例中,所述二级反渗透产水箱为自制的不锈钢水箱,有效容积为75立方米。

[0119] 所述二级反渗透装置的浓水出口与所述纳滤产水箱相连,实现二级反渗透装置的浓水的回收利用,同时,不会对环境造成污染。

[0120] 本发明提供的回收处理系统还包括EDI装置。在本发明的实施例中,所述EDI装置设置有进水口、产水出口和浓水出口。所述EDI装置的进水口与所述二级反渗透产水箱的出水口相连。在本发明的某些实施例中,所述EDI装置为西门子的型号为LXM45Z的EDI装置。在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括第五保安过滤器。所述第五保安过滤器的进水口与所述二级反渗透产水箱的出水口相连,所述第五保安过滤器的出水口与所述EDI装置的进水口相连。本发明对所述第五保安过滤器的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的保安过滤器。在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括EDI给水泵,所述EDI给水泵用于将所述二级反渗透产水箱中的水引入所述第五保安过滤器。本发明对所述EDI给水泵的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的EDI给水泵。在本发明的某些实施例中,所述EDI给水泵为天津耐酸泵总厂生产的型号为IH100-65-200,水量78t/h,扬程为45m的给水泵。

[0121] 所述EDI装置的浓水出口与所述一级反渗透产水箱相连,用于将EDI装置的浓水回用于一级反渗透产水箱,实现了废水的有效利用,同时,不会对环境造成污染。

[0122] 在本发明的实施例中,所述EDI装置的产水出口可以与所述凝汽器热水井的进水口相连,将EDI装置的产水作为锅炉补给水回收利用。在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括除盐水箱。所述除盐水箱的进水口与所述EDI装置的产水出口相连,所述除盐水箱的出水口与所述凝汽器热水井的进水口相连。在本发明的某些实施例中,还包括除盐水泵,所述除盐水泵用于将除盐水箱中的水引入凝汽器热水井,作为锅炉补给水回收利用。

[0123] 本发明提供的回收处理系统还包括反渗透浓水池。所述反渗透浓水池用于储存所述一级渗透装置的浓水。所述反渗透浓水池的进水口与所述一级反渗透装置的浓水出口相连。在本发明的某些实施例中,所述反渗透浓水池为自制的钢筋混凝土结构的方形水池,有效容积为300立方米。

[0124] 本发明提供的回收处理系统还包括浓水反渗透装置。在本发明的实施例中,所述浓水反渗透装置设置有进水口、产水出口和浓水出口。浓水反渗透装置的进水口与所述反渗透浓水池的出水口相连。在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括第四保安过滤器。所述第四保安过滤器的进水口与所述反渗透浓水池的出水口相连,所述第四保安过滤器的出水口与所述浓水反渗透装置的进水口相连。本发明对所述第四保安过滤器的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的保安过滤器。在本发明的某些实施例中,所述回收处理系统还包括浓水出水泵,所述浓水出水泵用于将所述反渗透浓水池中的水引入所述第四保安过滤器。本发明对所述浓水出水泵的来源并无特殊的限制,可以为一般市售的水泵。在本发明的某些实施例中,所述浓水出水泵为天津耐酸泵总厂生产的型号为IH100-65-200,

水量70t/h,扬程为50m的水泵。

[0125] 在本发明的实施例中,所述浓水反渗透装置的浓水出口与所述纳滤浓水池的第二浓水进口相连。

[0126] 所述浓水反渗透装置中的反渗透膜为海水淡化膜。在本发明的某些实施例中,所述海水淡化膜的孔径为0.0001~0.001 μm 。所述海水淡化膜为日本东丽生产的TM820V-400型号的海水淡化膜元件,有效膜面积为400平方英尺。它具有高水准的耐压能力和脱盐率,除盐性能好且稳定,可保证在高回收率的条件下从海水中获取高质量的透过水。适合于高浓度海水的淡化处理。广泛应用于高回收率系统的海水淡化和苦咸水淡化。与普通反渗透膜的区别是脱硼率高和操作压力高特点,即脱硼率可达92%,操作压力高达5.52MPa。

[0127] 本发明提供的电厂排污水的回收处理系统可以实现排污水的有效利用与资源的循环利用,进而实现废水的零排放。

[0128] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

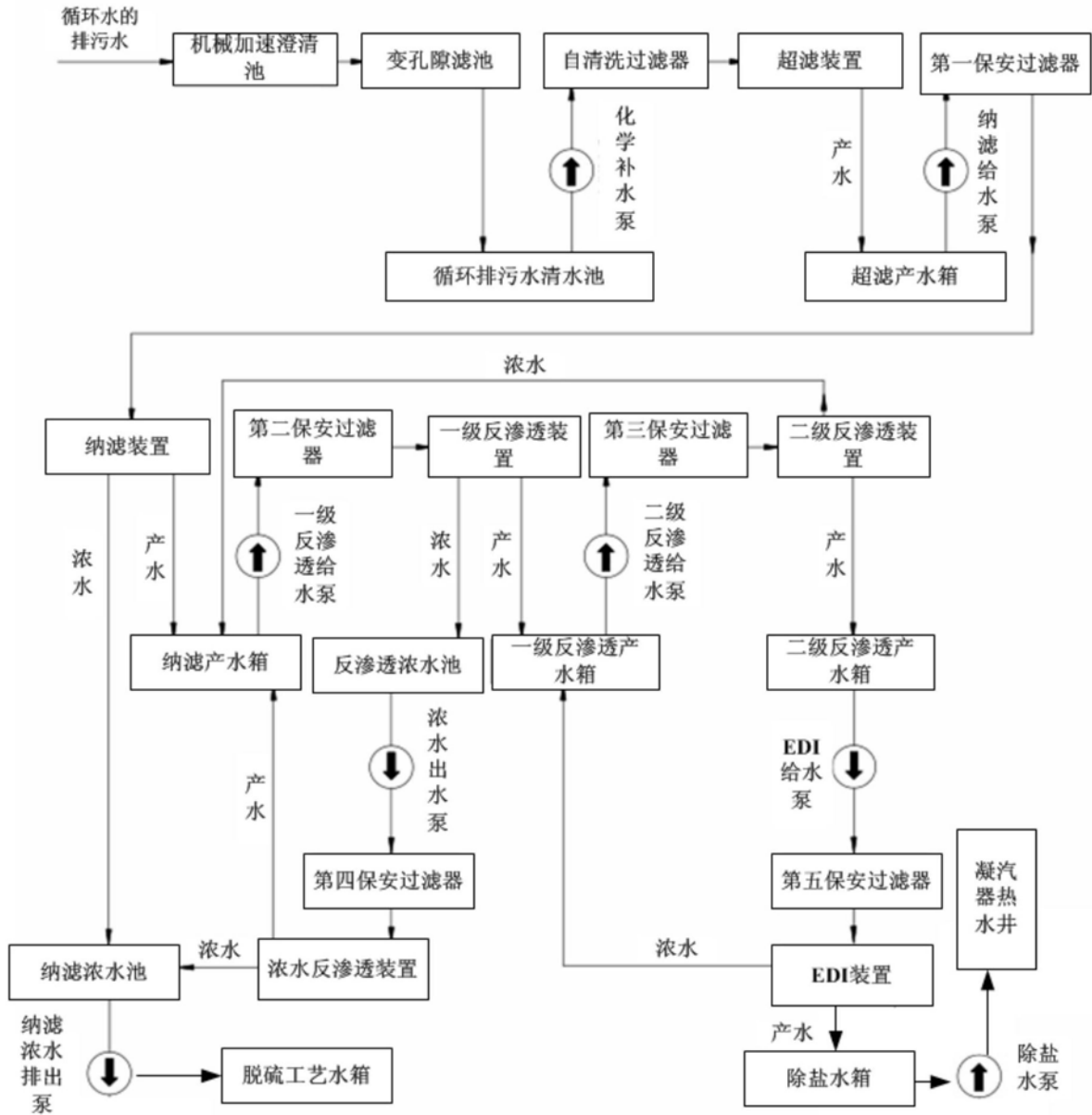


图1

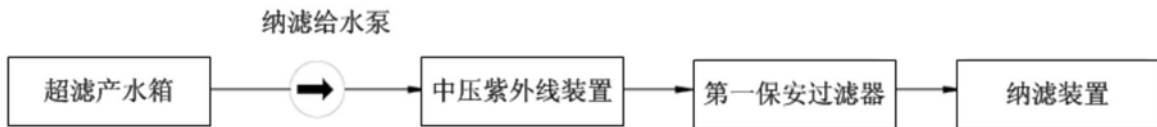


图2