



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105621775 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201610081217. 9

(22) 申请日 2016. 02. 05

(71) 申请人 大唐环境产业集团股份有限公司

地址 100097 北京市海淀区紫竹院路 120 号

(72) 发明人 刘海洋 江澄宇 李叶红 夏爽

(74) 专利代理机构 北京君尚知识产权代理事务

所(普通合伙) 11200

代理人 余长江

(51) Int. Cl.

C02F 9/10(2006. 01)

C02F 1/44(2006. 01)

C02F 103/18(2006. 01)

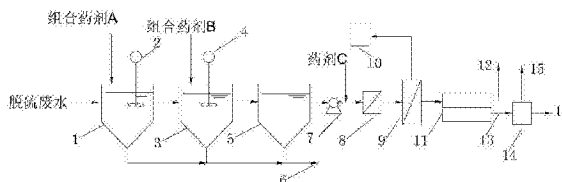
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种新型脱硫废水零排放处理装置及方法

(57) 摘要

本发明提供一种新型脱硫废水零排放处理装置。包括：一除钙除重池，设有一第一投药单元；与所述除钙除重池连通的混凝池，设有一第二投药单元；与所述混凝池连通的一澄清池；与所述澄清池连通的一纳滤系统；在所述澄清池及纳滤系统之间的设有一第三投药单元及一过滤器；所述纳滤系统包括一硫酸盐浓水出口及一氯盐淡水出口，所述硫酸盐浓水出口与一烟道蒸发系统连通；所述氯盐淡水出口与一膜浓缩系统连通。同时提供基于上述装置的方法，能够适应烟道蒸发法的需求对脱硫废水进行处理，并且运行和处理成本大幅降低。



1. 一种新型脱硫废水零排放处理的装置,其特征在于,包括:
一除钙除重池,设有一第一投药单元;
与所述除钙除重池连通的混凝池,设有一第二投药单元;
与所述混凝池连通的一澄清池;
与所述澄清池连通的一纳滤系统;在所述澄清池及纳滤系统之间的设有一第三投药单元及一过滤器;

所述纳滤系统包括一硫酸盐浓水出口及一氯盐淡水出口,所述硫酸盐浓水出口与一烟道蒸发系统连通;所述氯盐淡水出口与一膜浓缩系统连通。

2. 如权利要求1所述的新型脱硫废水零排放处理的装置,其特征在于,所述除钙除重池、混凝池及澄清池的底部为斗状,所述斗状的尖端均连通至一排泥管道。

3. 如权利要求1所述的新型脱硫废水零排放处理的装置,其特征在于,所述除钙除重池及混凝池均设有一液混装置。

4. 如权利要求1所述的新型脱硫废水零排放处理的装置,其特征在于,所述膜浓缩系统具有一浓缩水出口及一淡水出口,所述浓缩水出口与一蒸发结晶器连通。

5. 如权利要求1所述的新型脱硫废水零排放处理的装置,其特征在于,所述膜浓缩系统选自反渗透系统、正渗透系统、电渗析系统或膜蒸馏系统中的一种或多种。

6. 利用权利要求1至5任一项所述装置进行的脱硫废水零排放处理方法,包括以下步骤:

1) 脱硫废水进入除钙除重池,向除钙除重池内投加一组合药剂A,控制反应器内pH为9~10.5,使脱硫废水中的钙生成碳酸钙沉淀,重金属生成相应氢氧化物沉淀和/或硫化物沉淀;得到软化废水;

2) 软化废水进入混凝池,向混凝池内加入组合药剂B,通过絮凝反应提高软化废水的泥水分离性能,使废水中钙浓度降低至2~40mg/L;得到絮凝废水;

3) 絮凝废水进入澄清池,通过泥水分离后,得到污泥沉淀和低浓度废水;

4) 将低浓度废水pH值回调至6~8后通过一过滤器进入纳滤系统;

5) 纳滤系统经过纳滤处理后产生的硫酸盐和/或亚硫酸盐浓水进入烟道蒸发系统处置;纳滤系统产生的氯盐淡水(溶质以氯化钠为主的溶液)进入膜浓缩系统。

7. 如权利要求6所述的脱硫废水零排放处理方法,其特征在于,还包括对膜浓缩系统产生的蒸馏水进行回用;以及膜浓缩系统产生的浓水进入蒸发结晶器处置。

8. 如权利要求6所述的脱硫废水零排放处理方法,其特征在于,所述硫酸盐和/或亚硫酸盐浓水通过高压喷入一除尘器前段烟道。

9. 如权利要求6所述的脱硫废水零排放处理方法,其特征在于,所述膜浓缩系统产生的浓水进入烟道蒸发系统。

一种新型脱硫废水零排放处理装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及环境保护技术领域,具体涉及一种新型脱硫废水零排放处理装置及方法。

背景技术

[0002] 我国大多数燃煤电厂采用了石灰石-石膏湿法脱硫技术,用以去除烟气中的二氧化硫。在湿法脱硫过程中,会产生脱硫废水,脱硫废水成分复杂,含有高浓度悬浮物、过饱和的亚硫酸盐、氯离子、硫酸盐以及多种重金属。目前脱硫废水主要采用化学沉淀法处理,部分指标达标困难,即使达标处理后,由于废水中大量的硫酸盐和氯化物的存在,出水含盐量仍高达3%左右,很难重复利用,外排后还会引起地表水和土壤生态破坏,引起二次污染。因此,脱硫废水零排放处理技术的开发越来越受到重视。

[0003] 烟道处理法是在烟道内对废水进行喷雾蒸发处理的一种方法。采用烟道蒸发法处理脱硫废水时,首先采用一定的喷射方式将脱硫废水雾化后喷入电除尘器之前的烟道内,废水以小液滴的形式经过高温烟气加热后迅速蒸发气化,其中的悬浮物和可溶性固体形成细小固体颗粒,然后在气流的夹带作用下进入电除尘器并被电极捕捉去除,以灰尘形式外排,最终实现脱硫的废水近零排放处理。

[0004] 与现行脱硫废水处理技术相比,烟道蒸发法具有众多优点:设备简单,无需添加化学药剂,可以有效克服现有废水处理系统设备多、投资大、运行成本高和设备检修维护工作量大的缺点;运行操作简单,废水中的污染物以灰分形式排出,无污泥处置问题;由于废水向烟道内引入,可以适当提高烟气湿度,从而降低烟气中灰尘颗粒的比电阻,有利于提高除尘效率。

[0005] 但是,烟道蒸发处理也存在以下不足之处:第一,烟道蒸发法处理能力受限,对于某些电厂,受到烟气含水率、烟气温度、烟气量等影响,为了保证不对除尘等后续工艺产生不利影响,该工艺只能蒸发部分废水;第二,由于废水中杂质最终进入粉煤灰中,可能会严重影响粉煤灰的综合利用。

[0006] 因此,为了克服烟道蒸发法的上述缺点,必须开发出适应性强的、经济性高的新型脱硫废水零排放处理方法。

发明内容

[0007] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种新型脱硫废水零排放处理装置及方法。能够适应烟道蒸发法的需求对脱硫废水进行处理,并且运行和处理成本大幅降低。

[0008] 为达上述目的,本发明采取的具体技术方案是:

[0009] 一种新型脱硫废水零排放处理的装置,包括:

[0010] 一除钙除重池,设有一第一投药单元;

[0011] 与前述除钙除重池连通的混凝池,设有一第二投药单元;

[0012] 与前述混凝池连通的一澄清池;

[0013] 与上述澄清池连通的一纳滤系统;在上述澄清池及纳滤系统之间的设有一第三投药单元及一过滤器;

[0014] 所述纳滤系统包括一硫酸盐浓水出口及一氯盐淡水出口,所述硫酸盐浓水出口与一烟道蒸发系统连通;所述氯盐淡水出口与一膜浓缩系统连通。

[0015] 进一步地,所述除钙除重池、混凝池及澄清池的底部为斗状,所述斗状的尖端均连通至一排泥管道。

[0016] 进一步地,所述除钙除重池及混凝池均设有一液混装置。

[0017] 进一步地,所述膜浓缩系统具有一浓缩水出口及一淡水出口,所述浓缩水出口与一蒸发结晶器连通。

[0018] 进一步地,所述膜浓缩系统选自反渗透系统、正渗透系统、电渗析系统或膜蒸馏系统中的一种或多种。

[0019] 利用上述装置进行脱硫废水零排放处理方法,包括以下步骤:

[0020] 1)脱硫废水进入除钙除重池,向除钙除重池内投加一组合药剂A,控制反应器内pH为9~10.5,使脱硫废水中的钙生成碳酸钙沉淀,重金属生成相应氢氧化物沉淀和/或硫化物沉淀;得到软化废水;

[0021] 2)软化废水进入混凝池,向混凝池内加入组合药剂B,通过絮凝反应提高软化废水的泥水分离性能,使废水中钙浓度降低至2~40mg/L;得到絮凝废水;

[0022] 3)絮凝废水进入澄清池,通过泥水分离后,得到污泥沉淀和低浓度废水;

[0023] 4)将低浓度废水pH值回调至6~8后通过一过滤器进入纳滤系统;

[0024] 5)纳滤系统经过纳滤处理后产生的硫酸盐和/或亚硫酸盐浓水进入烟道蒸发系统处置;纳滤系统产生的氯盐淡水(溶质以氯化钠为主的溶液)进入膜浓缩系统。

[0025] 进一步地,还包括对膜浓缩系统产生的蒸馏水进行回用;以及膜浓缩系统产生的浓水进入蒸发结晶器处置。

[0026] 进一步的,所述硫酸盐和/或亚硫酸盐浓水通过高压喷入一除尘器前段烟道。

[0027] 进一步的,所述膜浓缩系统产生的浓水进入烟道蒸发系统。

[0028] 通过采取上述技术方案,废水经过纳滤分盐处理后,可以有效的、可控制的降低烟道蒸发废水量,同时可以控制的降低向烟道中喷入的氯离子总量,有利于避免因烟道蒸发处理引起的粉煤灰含氯量大范围波动,进而避免对粉煤灰的综合利用产生不利影响。此外,本发明预处理中通过控制药剂投加,只进行除重除钙,无需除镁,由于除镁时要求废水pH控制较高,在避免废水中重金属进入粉煤灰中的同时,避免除镁工艺带来大量的药剂消耗。综上,本发明具有流程简单、药剂投加量少、适应性强和处理成本低的优点。

附图说明

[0029] 图1为本发明一实施例中的新型脱硫废水零排放处理装置的布置示意图。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图作详细说明如下。

[0031] 如图1所示,一实施例中,提供了一种新型脱硫废水零排放处理的装置,包括:除钙

除重池1,设有一第一投药单元;与除钙除重池1连通的混凝池3,设有一第二投药单元;与混凝池3连通的澄清池5;与澄清池5连通的纳滤系统9;在澄清池5及纳滤系统9之间的设有真空泵7、一第三投药单元及过滤器8;

[0032] 纳滤系统9包括一硫酸盐浓水出口及一氯盐淡水出口,硫酸盐浓水出口与烟道蒸发系统10连通;氯盐淡水出口与膜浓缩系统11连通。

[0033] 除钙除重池1、混凝池3及澄清池5的底部为斗状,所述斗状的尖端均连通至排泥管道6。

[0034] 除钙除重池1及混凝池3均设有一液混装置。图1中该液混装置具体为第一搅拌装置2和第二搅拌装置4,在其他一些实施例中,也可以通过曝气装置实现液混功能。

[0035] 膜浓缩系统11具有一浓缩水出口13及一淡水出口12,浓缩水出口与蒸发结晶器14连通。蒸发结晶器14分别有一结晶出口16和回用水出口15

[0036] 膜浓缩系统11选自反渗透系统、正渗透系统、电渗析系统或膜蒸馏系统中的一种或多种。根据不同的工况和实际需求选取。

[0037] 过滤器8主要目的是去除废水中的悬浮物,使废水中悬浮物浓度满足纳滤系统9的进水要求,可以为多介质过滤器,也可以为超滤或微滤等过滤系统。

[0038] 利用上述装置进行脱硫废水零排放处理方法,包括以下步骤:

[0039] 首先脱硫废水进入除钙除重池,通过药剂投加装置向除钙除重池内投加组合药剂A,组合药剂为碱性药剂、碳酸盐、及有机硫,优选药剂为氢氧化钙、碳酸钠和有机硫,控制反应器内pH为9~10.5,使废水中的钙生成碳酸钙沉淀,铬、锌、汞等重金属生成相应氢氧化物沉淀和硫化物沉淀。然后废水通过溢流或管道进入混凝池,打开搅拌装置,同时加入组合药剂B,组合药剂B包括絮凝剂和助凝剂,通过絮凝反应提高泥水分离性能,同时去除部分COD;使废水中钙浓度降低至2~40mg/L;

[0040] 澄清池中钙离子浓度控制,主要是确保纳滤系统能够正常运行,可根据后续浓缩倍数灵活控制,确保经济性;

[0041] 混凝池中的废水通过溢流或管道进入澄清池,通过泥水分离后,上清液通过水泵进入过滤器,进入过滤器前通过管道混合器加入一定浓度的药剂C,即盐酸,将废水pH回调至6~8,除钙除重池、混凝池和澄清池产生的污泥进入排泥管道,然后进一步浓缩脱水处理;

[0042] 废水经过过滤器过滤后,然后使过滤后废水中悬浮物浓度满足纳滤进水要求;过滤器出水进入纳滤系统,经过纳滤处理后产生的浓水主要含有硫酸根、亚硫酸根、镁离子、钙离子等,浓水进入烟道蒸发系统处置;

[0043] 所述纳滤系统浓水通过高压喷头喷入除尘器前段烟道,在高温烟气加热下,废水中的液态水在短时间内蒸发为水蒸汽,无机盐等杂质则结晶形成固态物质,然后随着烟气进入后续除尘器,最终废水中的杂质以尘的形式被收集;

[0044] 所述纳滤系统产生的淡水(溶质以氯化钠为主的溶液)进入膜浓缩系统;

[0045] 经过膜浓缩系统处理后,产生的淡水回用于电厂中,根据电厂烟气产生量、组成成分、温度等特性,电厂粉煤灰综合利用情况,以及该电厂脱硫废水水量、水质等参数,确定膜浓缩系统产生氯化钠浓水的处理方式;

[0046] 如果所述膜浓缩系统产生浓水通过烟道蒸发处理,不会对粉煤灰综合利用产生影

响,则膜浓缩系统产生浓水与纳滤系统产生的浓水合并进入烟道蒸发系统处理;

[0047] 如果电厂粉煤灰未进行综合利用,或所述膜浓缩系统产生浓水通过烟道蒸发处理,会对粉煤灰综合利用产生不利影响,则膜浓缩系统产生浓水进入蒸发结晶器,产生结晶盐作为工业盐外售;产生的蒸馏水回用于电厂。

[0048] 以一实际工程为例,取某电厂脱硫废水,脱硫废水首先进入除钙除重池,通过投加氢氧化钙、碳酸钠和有机硫,控制反应器内pH为9~10.5,使废水中的钙和铬、锌、汞等重金属生成相应沉淀而去除。然后废水进入混凝池,絮凝剂和助凝剂,提高泥水分离性能,同时去除部分COD;使废水中钙浓度降低至2~40mg/L,满足后续纳滤进水要求。

[0049] 然后混凝池中的废水进入澄清池,通过泥水分离后,上清液通进入过滤器,进入过滤器前通过管道混合器加入一定浓度的盐酸,将废水pH回调至6~8,除钙除重池、混凝池和澄清池产生的污泥进入排泥管道,然后进一步浓缩脱水处理;废水经过滤器过滤后,废水进入纳滤系统,纳滤处理后产生的浓水进入烟道蒸发系统处置;纳滤产生的淡水(溶质以氯化钠为主的溶液)进入膜浓缩系统。

[0050] 经过膜浓缩系统处理后,产生的淡水回用于电厂中,产生浓水进入蒸发结晶器,产生结晶盐作为工业盐外售;蒸发结晶产生的蒸馏水回用于电厂。

[0051] 根据采用膜浓缩工艺不同,经核算,吨水处理费用约为15-25元;较现有技术大幅度下降,并且多种产物产水可以回用,能够增加额外收入或降低相应处理成本,同时避免废水中的氯对粉煤灰综合利用产生不利影响。

[0052] 需说明的是,以上所述,为本发明的较佳实施案例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

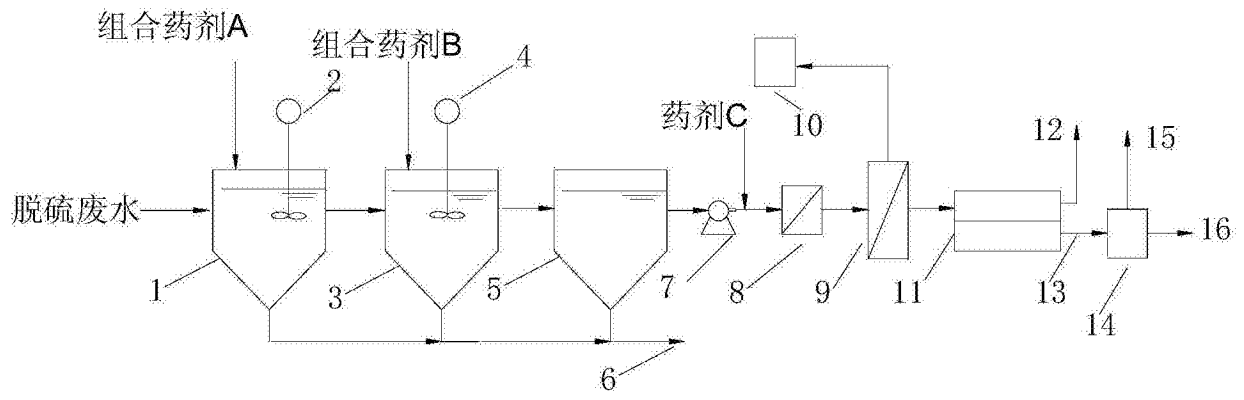


图1