



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107055912 B

(45)授权公告日 2020.05.29

(21)申请号 201710399991.9

(22)申请日 2017.05.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107055912 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(73)专利权人 国家电投集团远达环保工程有限
公司重庆科技分公司

地址 401122 重庆市北部新区金渝大道96
号烟气脱硫综合大厦3楼、4楼

专利权人 重庆明珠环保工程有限公司
扬州佳境环境科技股份有限公司

(72)发明人 伍灵 徐杨华 周怡人 许国静
罗剑渝 钟峥嵘 廖兴静 林敏
巫世文 邓家发

(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理
有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51)Int.Cl.
G02F 9/10(2006.01)
C01D 3/06(2006.01)
C01F 5/22(2006.01)
C01F 11/18(2006.01)

(56)对比文件
CN 106430794 A,2017.02.22,
CN 105859006 A,2016.08.17,
CN 106517597 A,2017.03.22,
FR 2813208 A1,2002.03.01,
CN 105836954 A,2016.08.10,
审查员 赵亚斌

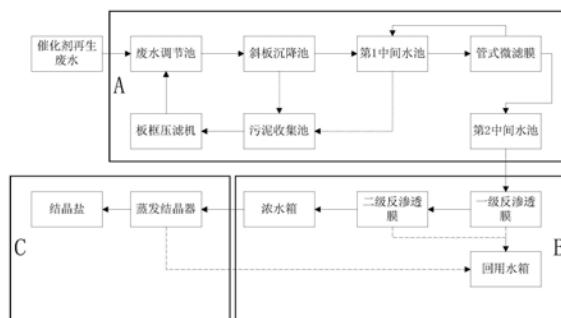
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统

(57)摘要

本发明提供的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,包括预处理系统A、膜浓缩系统B和蒸发系统C;将再生废水通过预处理系统A多次循环去除水中悬浮物后,通过膜浓缩系统B进行浓缩处理,收集浓缩处理所得淡水,并将浓缩处理所得浓水流入蒸发系统C蒸发处理;本发明采取了以零排放为核心的工艺路线,在预处理阶段通过多次循环的方式充分分离废水中液体和固体悬浮物,然后将液体进行再处理,通过两级反渗透装置膜浓缩处理和蒸发结晶处理,最终处理得到了淡水、泥饼和结晶盐,收集淡水回收再利用,泥饼和结晶盐外送处理;本发明的处理系统可回收90%以上水质较好的淡水,固废排放量为传统化学药剂处理方案固废排放量的30%以下。



1. 一种SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:包括预处理系统A、膜浓缩系统B和蒸发系统C;将再生废水通过预处理系统A多次循环去除水中悬浮物后,通过膜浓缩系统B进行浓缩处理,收集浓缩处理所得淡水,并将浓缩处理所得浓水流入蒸发系统C进行蒸发处理;

所述预处理系统A包括废水调节池、斜板沉降池、第一中间水池、管式微滤膜装置、污泥收集池和压滤机;将SCR催化剂再生废水经废水调节池软化处理后,进入斜板沉降池进行沉淀分离处理,得到沉淀物和上层清液;将沉淀物排入污泥收集池,上层清液进入第一中间水池和管式微滤膜装置进行循环过滤处理,处理得到低悬浮物浓度的清液和高悬浮物浓度的浓液;低悬浮物浓度的清液由管式微滤膜装置流入膜浓缩系统B,高悬浮物浓度的浓液由第一中间水池排入污泥收集池;将污泥收集池中污泥流经压滤机进行固液分离处理,将分离所得滤液流入废水调节池中进行循环处理。

2. 根据权利要求1所述的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:所述预处理系统A还包括设置于管式微滤膜装置与膜浓缩系统B之间的第二中间水池。

3. 根据权利要求1所述的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:所述膜浓缩系统B包括一级反渗透装置和二级反渗透装置;将预处理系统A处理后的低悬浮物浓度的清液流入一级反渗透装置进行浓缩处理,收集处理所得淡水,将处理所得浓水流入二级反渗透装置进行再浓缩处理,收集再浓缩处理所得淡水,并将再浓缩处理后所得浓水流入蒸发系统C。

4. 根据权利要求3所述的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:所述一级反渗透装置采用抗污染性的低压或中压反渗透膜;所述二级反渗透装置采用抗污染性的中压或高压反渗透膜。

5. 根据权利要求1所述的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:所述废水调节池中添加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 Na_2CO_3 进行废水软化处理,并控制废水调节池中废水pH值为6.0-11.0。

6. 根据权利要求1所述的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:所述斜板沉降池沉淀分离处理所得废水悬浮物浓度低于500mg/L,COD浓度低于200mg/L。

7. 根据权利要求1所述的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:所述低悬浮物浓度的清液中悬浮物浓度低于20mg/L,钙离子浓度低于50mg/L,镁离子浓度低于50mg/L;所述高悬浮物浓度的浓液中悬浮物浓度为1~3%。

8. 根据权利要求1所述的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:所述管式微滤膜装置中微滤膜选择孔径范围为0.1-0.45 μm 的PVDF膜。

9. 根据权利要求1所述的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,其特征在于:所述膜浓缩系统B浓缩处理所得的淡水回收率高于90%。

SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,具体涉及一种SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统。

背景技术

[0002] 燃煤电厂脱硝工艺多使用SCR催化氧化法,需要用到脱硝催化剂。脱硝催化剂经长期使用,会发生破损、中毒、失活等问题。中毒失活的催化剂可通过清洗,加载活性物质后再生,实现循环使用。再生SCR催化剂的过程中将产生废水,其中含有铬、钒、锰、铜、砷等重金属,固体悬浮物和COD含量也超过排放标准,不能直接对外排放,需要进行废水处理。

[0003] 传统的SCR催化剂再生废水处理方式为加药处理,通过化学药剂沉淀重金属后进行排放。但是,传统化学沉淀方式处理的废水在沉淀过程产生的大量污泥还需要作为危废外送再处理,处理成本高,且处理所得的水中仍然存在残留重金属,不能满足排放要求。随着我国环保政策的日益紧缩,工业废水排放要求也越来越严格,并且因为水资源短缺,工业废水回收再利用也逐渐成为废水处理的一个重要趋势。

[0004] 因此,需要一种新的SCR催化剂再生废水处理系统,减少污泥的排放量,提高废水回收率,实现废水零排放。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种污泥排放量低、回水率高、处理效果好的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,以实现废水零排放为目标,能实现节能减排的目的。

[0006] 本发明提供的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,包括预处理系统A、膜浓缩系统B和蒸发系统C;将再生废水通过预处理系统A多次循环去除水中悬浮物后,通过膜浓缩系统B进行浓缩处理,收集浓缩处理所得淡水,并将浓缩处理所得浓水流入蒸发系统C进行蒸发处理;

[0007] 进一步,所述预处理系统A包括废水调节池、斜板沉降池、第一中间水池、管式微滤膜装置、污泥收集池和压滤机;将SCR催化剂再生废水经废水调节池软化处理后,进入斜板沉降池进行沉淀分离处理,得到沉淀物和上层清液;将沉淀物排入污泥收集池,上层清液进入第一中间水池和管式微滤膜装置进行循环过滤处理,处理得到低悬浮物浓度的清液和高悬浮物浓度的浓液;低悬浮物浓度的清液由管式微滤膜装置流入膜浓缩系统B,高悬浮物浓度的浓液由第一中间水池排入污泥收集池;将污泥收集池中污泥流经压滤机进行固液分离处理后,将分离所得滤液流入废水调节池中进行循环处理;

[0008] 进一步,所述预处理系统A还包括设置于管式微滤膜装置与膜浓缩系统B之间的第二中间水池;

[0009] 进一步,所述膜浓缩系统B包括一级反渗透装置和二级反渗透装置;将预处理系统A处理后的低悬浮物浓度的清液流入一级反渗透装置进行浓缩处理,收集处理所得淡水,将处理所得浓水流入二级反渗透装置进行再浓缩处理,收集再浓缩处理所得淡水,并将再浓

缩处理后所得浓水流入蒸发系统C;

[0010] 进一步,所述一级反渗透装置采用抗污染性的低压或中压反渗透膜;所述二级反渗透装置采用抗污染性的中压或高压反渗透膜;

[0011] 进一步,所述废水调节池中添加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 Na_2CO_3 进行废水软化处理,并控制废水调节池中废水PH值为6.0-11.0;

[0012] 进一步,所述斜板沉降池沉淀分离处理所得废水悬浮物浓度低于500mg/L,COD浓度低于200mg/L;

[0013] 进一步,所述低悬浮物浓度的清液中悬浮物浓度低于20mg/L,钙离子浓度低于50mg/L,镁离子浓度低于50mg/L;所述高悬浮物浓度的浓液中悬浮物浓度为1~3%;

[0014] 进一步,所述管式微滤膜装置中微滤膜选择孔径范围为0.1-0.45 μm 的PVDF膜;

[0015] 进一步,所述膜浓缩系统B浓缩处理所得的淡水回收率高于90%。

[0016] 本发明的有益效果:本发明的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,采取了以零排放为核心的工艺路线,在预处理阶段通过多次循环的方式充分分离废水中液体和固体悬浮物,去除了钙镁等长期硬度,然后将液体进行再处理,通过两级反渗透装置膜浓缩处理和蒸发结晶处理,最终处理得到了淡水、泥饼和结晶盐;收集淡水用于回收再利用,泥饼和结晶盐外送处理,实现了废水零排放,提高了回水率,同时减少了污泥排放量,降低了后续的污泥处理成本。

[0017] 采用本发明的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,可回收90%以上水质较好的淡水,固废排放量为传统化学药剂处理方案固废排放量的30%以下,具有优异的废水处理效果。

附图说明

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述:

[0019] 图1是本发明的处理系统的结构框图;

[0020] 图中:A、预处理系统;B、膜浓缩系统;C、蒸发系统。

具体实施方式

[0021] 如图所示,本实施例的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统,包括预处理系统A、膜浓缩系统B和蒸发系统C;将再生废水通过预处理系统A多次循环去除水中悬浮物后,通过膜浓缩系统B进行浓缩处理,收集浓缩处理所得淡水,并将浓缩处理所得浓水流入蒸发系统C进行蒸发处理;通过在预处理系统中采用多次循环处理的方式充分分离废水中液体和固体悬浮物,然后将液体进行膜浓缩处理及蒸发处理,最终处理得到淡水、泥饼和结晶盐,收集淡水用于回收再利用,泥饼和结晶盐外送处理,实现了废水零排放,提高了回水率,同时减少了污泥排放量,降低了后续的污泥处理成本。

[0022] 本实施例中,所述预处理系统A包括废水调节池、斜板沉降池、第一中间水池、管式微滤膜装置、污泥收集池和压滤机;将SCR催化剂再生废水经废水调节池软化处理后,进入斜板沉降池进行沉淀分离处理,得到沉淀物和上层清液;将沉淀物排入污泥收集池,上层清液进入第一中间水池和管式微滤膜装置进行循环过滤处理,处理得到低悬浮物浓度的清液

和高悬浮物浓度的浓液；低悬浮物浓度的清液由管式微滤膜装置流入膜浓缩系统B，高悬浮物浓度的浓液由第一中间水池排入污泥收集池；具体的，上层清液先后进入第一中间水池和管式微滤膜装置，在第一中间水池和管式微滤膜装置之间进行循环过滤处理，设定一个液体悬浮物浓度作为控制第一中间水池与污泥收集池之间管路启闭的预设浓度，当第一中间水池中液体悬浮物浓度达到预设浓度时，管路打开，第一中间水池中液体被排入污泥收集池，当第一中间水池中液体悬浮物浓度低于预设浓度时，液体在第一中间水池和管式微滤膜装置之间进行循环过滤；废水加药处理后通过斜板沉降池，能去除废水中80%以上的固体悬浮物，然后再通过管式微滤膜装置进行循环过滤处理，一方面斜板沉降池减小了管式微滤膜的过滤压力，提高了管式微滤膜的使用寿命，另一方面管式微滤膜装置对斜板沉降池出水进行过滤，强化去除水中悬浮物，提高了水质质量，两者相互配合，可大量去除废水中固体悬浮物，促进软化反应物过滤，提高出水质量；将污泥收集池中污泥流经压滤机进行固液分离处理，得到滤液和泥饼，将分离所得滤液流入废水调节池中进行循环处理，将泥饼外送处理；这种处理方式可充分分离废水中液体和固体悬浮物，减少污泥的产量，降低后续的污泥处理成本，此处所用压滤机为板框压滤机。

[0023] 本实施例中，所述预处理系统A还包括设置于管式微滤膜装置与膜浓缩系统B之间的第二中间水池；通过第二中间水池可以对废水进行缓冲静置，当需要对管式微滤膜装置及其他装置进行反冲洗时，不影响其他处理程序的进行，从而整体上提高了废水处理效率；通过第一中间水池和第二中间水池还可以检测进入管式微滤膜装置及膜浓缩系统的水质是否达到要求，对不达标的进水提前采取措施进行预防。

[0024] 本实施例中，所述膜浓缩系统B包括一级反渗透装置和二级反渗透装置；将预处理系统A处理后的低悬浮物浓度的清液流入一级反渗透装置进行浓缩处理，收集处理所得淡水，将处理所得浓水流入二级反渗透装置进行再浓缩处理，收集再浓缩处理所得淡水，并将再浓缩处理后所得浓水流入蒸发系统C；还包括用于收集二级反渗透装置处理所得浓水的浓水箱，经二级反渗透装置处理后所得浓水先进入浓水箱再流入蒸发系统；采用两级反渗透装置，能较好的去除金属离子和大分子有机物。

[0025] 本实施例中，所述一级反渗透装置采用抗污染性的低压或中压反渗透膜；所述二级反渗透装置采用抗污染性的中压或高压反渗透膜；一级反渗透装置和二级反渗透装置可根据浓水的浓度调整加压的大小；通过选择不同耐压的反渗透膜，以便更好的进行废水反渗透处理，提高回水率。

[0026] 本实施例中，所述废水调节池中添加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 Na_2CO_3 进行废水软化处理，加药过程需要进行搅拌，并控制废水调节池中废水PH值为6.0-11.0，废水调节池中温度范围控制在25℃左右；其软化作用机理如下：



[0029] 通过控制PH值结合所添加的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 Na_2CO_3 药剂，能更好的去除废水中钙镁等长期硬度。

[0030] 本实施例中，所述斜板沉降池沉淀分离处理所得废水悬浮物浓度低于500mg/L，COD浓度低于200mg/L；斜板沉降池水力负荷高，利用层流原理，沉淀效果好，可去除废水中80%以上的悬浮物，通过选择合适的斜板、设置合适的斜板间间距以及斜板倾斜度，可以提

高沉淀效率,控制斜板沉降池处理所得废水的悬浮物浓度低于500mg/L,COD浓度低于200mg/L。

[0031] 本实施例中,所述低悬浮物浓度的清液中悬浮物浓度低于20mg/L,钙离子浓度低于50mg/L,镁离子浓度低于50mg/L;所述高悬浮物浓度的浓液中悬浮物浓度为1~3%;管式微滤膜装置采用了独特的复合膜管,使膜管能在较高的运行压力和反洗压力下工作,获得极高的固体去除效率和膜通量,从而减少系统占地面积,通过选择合适的微滤膜可控制管式微滤膜装置处理所得废水的悬浮物浓度低于20mg/L,钙离子浓度低于50mg/L,镁离子浓度低于50mg/L。

[0032] 本实施例中,所述管式微滤膜装置中微滤膜选择孔径范围为0.1-0.45 μ m的PVDF膜;PVDF膜能极好地与PVDF支撑管内壁交联或嵌入到PE支撑管内壁中与支撑管形成强劲的结合,使膜管能在较高的运行压力和反洗压力下工作获得极高的固体去除效率和膜通量;由于选择的微滤膜孔径很小,可以有效除去废水中悬浮颗粒、胶体和大分子有机物等,可极好的改善出水水质,所出水可直接进入膜浓缩系统进行浓缩处理而无需再进行其他过滤单元处理,从而简化了运行工艺流程。

[0033] 本实施例中,所述膜浓缩系统B浓缩处理所得的淡水回收率高于90%;本实施例的膜浓缩系统,回水率高,便于实现水的回收利用。

[0034] 本实施例中,所述蒸发系统C包括蒸发结晶器,所述蒸发结晶器连接膜浓缩系统B中用于收集二级反渗透装置处理所得浓水的浓水箱,进行浓水蒸发处理;收集蒸馏所得淡水回收利用,并将蒸发所得结晶盐外送处理;所述蒸发结晶器可选择多效蒸发或MVR蒸发器,蒸发形式可选择强制循环蒸发,或降膜蒸发。通过控制蒸发温度和时间,控制蒸发结晶蒸馏水回收率在95%以上,结晶盐含水率(游离水)在5%以下。

[0035] 本实施例中,系统各组成部分通过管路进行连接。

[0036] 处理前SCR催化剂再生废水的水质指标见表1,通过本实施例的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统处理后的水质指标见表2:

项目	单位	数值
碳酸盐	mg/L	1070
碳酸氢盐	mg/L	<1.0
硫酸盐	mg/L	300~3000
pH值	-	6~10
溶解性固体TDS	mg/L	4000~8000
悬浮物	mg/L	2~2000
砷	mg/L	300~800
钙	mg/L	10~1000
镁	mg/L	10~1000
钠	mg/L	2000~4000
钒	mg/L	200~1000
硅	mg/L	10~50

[0038] 表1

项目	单位	数值
pH	-	6-10
悬浮物 (SS)	mg/L	≤100
砷 (As)	mg/L	≤100
钒 (V)	mg/L	≤20
TDS	mg/L	≤600
钙 (Ca)	mg/L	≤100
镁 (Mg)	mg/L	≤100
钾 (K)	mg/L	≤50

[0039] 表2

[0041] 对比表1与表2可以看出,经过本实施例的SCR催化剂再生废水的废水零排放处理系统处理的SCR催化剂再生废水,悬浮物浓度低,水质质量高,可回收再利用。

[0042] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

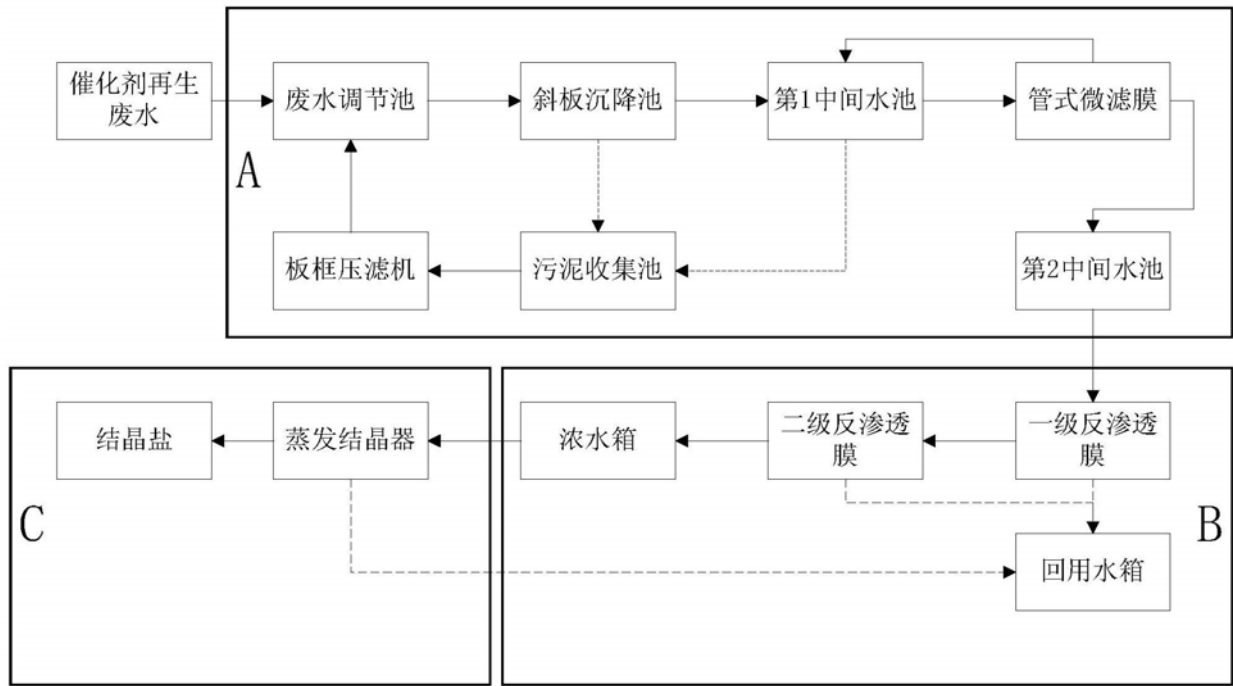


图1