



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114380425 A

(43) 申请公布日 2022.04.22

(21) 申请号 202210174949.8

(22) 申请日 2022.02.24

(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 郑云庆 张鑫 张强 冀东 丁杰
刘红卫 李乐欢 蒋惠义 梁义生
邱岳山 金刚刚 范小光 李勇
李军 王珂 李道伟

(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 藏斌

(51) Int.Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种高盐废水处理系统和处理方法

(57) 摘要

本发明属于水处理领域,尤其涉及一种高盐废水处理系统和处理方法。本发明提供的处理系统包括:pH调节池;与所述pH调节池的出水口相连的亚铁盐反应池;与所述亚铁盐反应池的出水口相连的双氧水反应池;与所述双氧水反应池的出水口相连的pH回调池;与所述pH回调池的出水口相连的絮凝池;与所述絮凝池的出水口相连的沉淀池。在本发明中,Fe²⁺和H₂O₂在适当的pH值条件下会反应产生氢氧自由基(OH·),OH·的高氧化能力能够使高盐废水中的有机物氧化分解,从而降低废水中的COD和对废水进行杀菌消毒;之后再结合絮凝沉淀工艺,即可实现对高盐废水的有效净化,为后续的回收利用奠定良好的基础。



1. 一种高盐废水处理系统,其特征在于,包括:
pH调节池;
与所述pH调节池的出水口相连的亚铁盐反应池;
与所述亚铁盐反应池的出水口相连的双氧水反应池;
与所述双氧水反应池的出水口相连的pH回调池;
与所述pH回调池的出水口相连的絮凝池;
与所述絮凝池的出水口相连的沉淀池。
2. 根据权利要求1所述的高盐废水处理系统,其特征在于,所述絮凝池包括第一絮凝池和第二絮凝池;所述第一絮凝池的进水口与所述pH回调池的出水口相连,所述第一絮凝池的出水口与所述第二絮凝池的进水口相连,所述第二絮凝池的出水口与所述沉淀池的进水口相连。
3. 根据权利要求1所述的高盐废水处理系统,其特征在于,所述沉淀池为斜管沉淀池。
4. 根据权利要求1所述的高盐废水处理系统,其特征在于,还包括脱气池;所述脱气池设置在所述pH回调池与絮凝池之间,所述脱气池的进水口与所述pH回调池的出水口相连,所述脱气池的出水口与所述絮凝池的进水口相连。
5. 根据权利要求1所述的高盐废水处理系统,其特征在于,还包括盐酸加药装置;所述盐酸加药装置与所述pH调节池的加药口相连。
6. 根据权利要求1所述的高盐废水处理系统,其特征在于,还包括氯化亚铁加药装置;所述氯化亚铁加药装置与所述亚铁盐反应池的加药口相连。
7. 根据权利要求1所述的高盐废水处理系统,其特征在于,还包括双氧水加药装置;所述双氧水加药装置与所述双氧水反应池的加药口相连。
8. 根据权利要求1所述的高盐废水处理系统,其特征在于,还包括氢氧化钠加药装置;所述氢氧化钠加药装置与所述pH回调池相连的加药口相连。
9. 根据权利要求1所述的高盐废水处理系统,其特征在于,还包括聚丙烯酰胺加药装置;所述聚丙烯酰胺加药装置与所述絮凝池的加药口相连。
10. 一种高盐废水处理方法,其特征在于,包括以下步骤:
将高盐废水进行pH调节,然后依次与亚铁盐和双氧水混合,之后进行pH回调,得到中性废水;
将所述中性废水与絮凝剂混合,之后进行沉淀,得到处理后废水。

一种高盐废水处理系统和处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于水处理领域,尤其涉及一种高盐废水处理系统和处理方法。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,科技不断进步,工业对环境的污染也日益严重,因此,国家对环保的保护越来越重视。尤其对于现在的火力发电厂,监管力度也是日益增加。对于新建项目,环评批复直接为零排放;对于已运营项目,需要进行废水系统改造,实现零排放。对于电厂产生的废水,低含盐量处理后可直接回收利用,而高盐废水由于含有较高的COD和细菌等微生物,无法直接回收利用,需要进行降低COD和杀菌处理。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种高盐废水处理系统和处理方法,本发明提供的处理系统可以有效降低高盐废水中的COD和对废水进行杀菌消毒,从而减轻废水后续回收利用的难度。

[0004] 本发明提供了一种高盐废水处理系统,包括:pH调节池、亚铁盐反应池、双氧水反应池、pH回调池、絮凝池和沉淀池;

[0005] 其中,所述pH调节池用于将高盐废水的pH值调节至酸性,优选为3~4,其上设置有高盐废水入口、出水口和加药口,所述加药口用于添加pH调节剂;系统运行时,所述加药口添加的pH调节剂优选为盐酸;

[0006] 所述亚铁盐反应池用于进行pH调节后废水与亚铁盐的混合反应,其上设置有进水口、出水口和加药口,所述进水口与所述pH调节池的出水口相连,所述加药口用于添加亚铁盐;系统运行时,所述加药口添加的亚铁盐优选为氯化亚铁;

[0007] 所述双氧水反应池用于进行亚铁盐混合反应后废水与双氧水的混合反应,其上设置有进水口、出水口和加药口,所述进水口与所述亚铁盐反应池的出水口相连,所述加药口用于添加双氧水;系统运行时,所述双氧水反应池中的 Fe^{2+} 和 H_2O_2 在适当的pH值条件下会反应产生氢氧自由基($\text{OH}\cdot$), $\text{OH}\cdot$ 的高氧化能力能够使高盐废水中的有机物氧化分解,从而降低废水中的COD和对废水进行杀菌消毒;

[0008] 所述pH回调池用于将双氧水混合反应后废水的pH值回调至中性,其上设置有进水口、出水口和加药口,所述进水口与所述双氧水反应池的出水口相连,所述加药口用于添加pH回调剂;系统运行时,所述加药口添加的pH回调剂优选为氢氧化钠;

[0009] 所述絮凝池用于进行pH回调后中性废水与絮凝剂的混合反应,其上设置有进水口、出水口和加药口,所述进水口与所述pH回调池的出水口相连,所述加药口用于添加絮凝剂;系统运行时,所述加药口添加的絮凝剂优选为聚丙烯酰胺(PAM);

[0010] 所述沉淀池用于进行絮凝废水的固液分离,其上设置有进水口、污泥出口和清液出口,所述进水口与所述絮凝池的出水口相连。

[0011] 在本发明提供的一个优选技术方案中,所述絮凝池包括串联设置的第一絮凝池和

第二絮凝池；所述第一絮凝池的进水口与所述pH回调池的出水口相连，所述第一絮凝池的出水口与所述第二絮凝池的进水口相连，所述第二絮凝池的出水口与所述沉淀池的进水口相连。

[0012] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述沉淀池为斜管沉淀池。

[0013] 在本发明中，由于前序工艺在氧化分解有机物的过程中会产生大量的CO₂等气体，这些气体溶解在水中会对后续的絮凝处理造成不利影响；因此在本发明提供的一个优选技术方案中，所述系统还包括脱气池；所述脱气池设置在所述pH回调池与絮凝池之间，用于对pH回调后的中性废水进行脱气，其上设置有进水口和出水口，所述脱气池的进水口与所述pH回调池的出水口相连，所述脱气池的出水口与所述絮凝池的进水口相连。

[0014] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述系统还包括盐酸加药装置；所述盐酸加药装置与所述pH调节池的加药口相连。

[0015] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述系统还包括氯化亚铁加药装置；所述氯化亚铁加药装置与所述亚铁盐反应池的加药口相连。

[0016] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述系统还包括双氧水加药装置；所述双氧水加药装置与所述双氧水反应池的加药口相连。

[0017] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述系统还包括氢氧化钠加药装置；所述氢氧化钠加药装置与所述pH回调池相连的加药口相连。

[0018] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述系统还包括聚丙烯酰胺(PAM)加药装置；所述聚丙烯酰胺(PAM)加药装置与所述絮凝池的加药口相连。

[0019] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述系统还包括第一聚丙烯酰胺(PAM)加药装置和第二聚丙烯酰胺(PAM)加药装置；所述第一聚丙烯酰胺(PAM)加药装置与所述第一絮凝池的加药口相连，所述第二聚丙烯酰胺(PAM)加药装置与所述第二絮凝池的加药口相连。

[0020] 本发明还提供了一种高盐废水处理方法，包括以下步骤：

[0021] 将高盐废水进行pH调节，然后依次与亚铁盐和双氧水混合，之后进行pH回调，得到中性废水；

[0022] 将所述中性废水与絮凝剂混合，之后进行沉淀，得到处理后废水。

[0023] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述高盐废水的处理在上述技术方案所述的处理系统中进行；更具体来说，在所述pH调节池中进行pH调节，在所述亚铁盐反应池中进行与亚铁盐的混合，在所述双氧水反应池中进行与双氧水的混合，在所述pH回调池中进行pH回调，在所述絮凝池中进行与絮凝剂的混合，在所述沉淀池中进行沉淀。

[0024] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述pH调节后的废水pH值为3~4。

[0025] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述亚铁盐为FeCl₂。

[0026] 在本发明提供的一个优选技术方案中，所述亚铁盐的加药量为废水质量的0.1~0.5wt%，更优选为0.2wt%。

[0027] 在本发明提供的一个优选技术方案中，废水在所述亚铁盐反应池的停留时间为0.5~3h，更优选为1h。

[0028] 在本发明提供的一个优选技术方案中，以纯H₂O₂计的所述双氧水的加药量为废水质量的0.5~5wt%，更优选为1.5wt%。

[0029] 在本发明提供的一个优选技术方案中,废水在所述双氧水反应池的停留时间为0.1~1h,更优选为0.5h。

[0030] 在本发明提供的一个优选技术方案中,回调后的pH值为6~8,更优选为中性。

[0031] 在本发明提供的一个优选技术方案中,所述第一絮凝池的PAM加药浓度为5~20wt%,更优选为10wt%。

[0032] 在本发明提供的一个优选技术方案中,废水在所述第一絮凝池的停留时间为1~5h,更优选为2h。

[0033] 在本发明提供的一个优选技术方案中,所述第二絮凝池的PAM加药浓度为0.05~0.3wt%,更优选为0.1wt%。

[0034] 在本发明提供的一个优选技术方案中,废水在所述第二絮凝池的停留时间为1~5h,更优选为2h。

[0035] 在本发明提供的一个优选技术方案中,废水在所述斜管沉淀池的停留时间为0.5~3h,更优选为1h。

[0036] 与现有技术相比,本发明提供了一种高盐废水处理系统和处理方法。本发明提供的处理系统包括:pH调节池;与所述pH调节池的出水口相连的亚铁盐反应池;与所述亚铁盐反应池的出水口相连的双氧水反应池;与所述双氧水反应池的出水口相连的pH回调池;与所述pH回调池的出水口相连的絮凝池;与所述絮凝池的出水口相连的沉淀池。系统运行时,高盐废水首先进行pH值调节,然后依次与亚铁盐和双氧水混合,接着进行pH值回调和絮凝沉淀,得到处理后废水。在本发明中, Fe^{2+} 和 H_2O_2 在适当的pH值条件下会反应产生氢氧自由基($\text{OH}\cdot$), $\text{OH}\cdot$ 的高氧化能力能够使高盐废水中的有机物氧化分解,从而降低废水中的COD和对废水进行杀菌消毒;之后再结合絮凝沉淀工艺,即可实现对高盐废水的有效净化,为后续的回收利用奠定良好的基础。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0038] 图1是本发明实施例提供的一种高盐废水处理系统的流程图;

[0039] 图2是本发明实施例提供的另一种高盐废水处理系统的流程图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中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。

[0041] 实施例1

[0042] 本实施例提供了一种如图1所示的高盐废水处理系统,包括:pH调节池、亚铁盐反应池、双氧水反应池、pH回调池、絮凝池和沉淀池;其中,所述pH调节池设置有高盐废水入

口、出水口和加药口；所述亚铁盐反应池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述pH调节池的出水口相连；所述双氧水反应池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述亚铁盐反应池的出水口相连；所述pH回调池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述双氧水反应池的出水口相连；所述絮凝池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述pH回调池的出水口相连；所述沉淀池设置有进水口、污泥出口和清液出口，其进水口与所述絮凝池的出水口相连。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例提供了一种如图2所示的高盐废水处理系统，包括：pH调节池、亚铁盐反应池、双氧水反应池、pH回调池、脱气池、第一絮凝池、第二絮凝池、斜管沉淀池、盐酸加药装置、氯化亚铁加药装置、双氧水加药装置、氢氧化钠加药装置、第一聚丙烯酰胺加药装置和第二聚丙烯酰胺加药装置；其中，所述pH调节池设置有高盐废水入口、出水口和加药口；所述亚铁盐反应池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述pH调节池的出水口相连；所述双氧水反应池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述亚铁盐反应池的出水口相连；所述pH回调池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述双氧水反应池的出水口相连；所述脱气池设置有进水口和出水口，其进水口与所述pH回调池的出水口相连；所述第一絮凝池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述脱气池的出水口相连；所述第二絮凝池设置有进水口、出水口和加药口，其进水口与所述第一絮凝池的出水口相连；所述斜管沉淀池设置有进水口、污泥出口和清液出口，其进水口与所述第二絮凝池的出水口相连；所述盐酸加药装置与所述pH调节池的加药口相连；所述氯化亚铁加药装置与所述亚铁盐反应池的加药口相连；所述双氧水加药装置与所述双氧水反应池的加药口相连；所述氢氧化钠加药装置与所述pH回调池的加药口相连；所述第一聚丙烯酰胺加药装置与所述第一絮凝池的加药口相连；第二聚丙烯酰胺加药装置与所述第二絮凝池的加药口相连。

[0045] 实施例3

[0046] 在实施例2所述的系统中进行高盐废水的处理，具体过程包括：

[0047] 将高盐废水在pH调节池中进行pH调节，然后在亚铁盐反应池中与 FeCl_2 混合反应，接着进入双氧水反应池中与双氧水混合反应，之后在pH回调池中进行pH回调，再依次在第一絮凝池和第二絮凝池中与PAM混合絮凝，最后在斜管沉淀池中进行沉淀，得到处理后废水。

[0048] 上述过程中，调节后的pH值为3~4； FeCl_2 的加药量为废水质量的0.2wt%，废水在亚铁盐反应池的停留时间为1h；以纯 H_2O_2 计的双氧水的加药量为废水质量的1.5wt%，废水在双氧水反应池的停留时间为0.5h；回调后的pH值为中性；第一絮凝池的PAM加药浓度为10wt%，废水在第一絮凝池的停留时间为2h；第二絮凝池的PAM加药浓度为0.1wt%，废水在第二絮凝池的停留时间为2h；废水在斜管沉淀池的停留时间为1h；

[0049] 原水水质指标为：

水质 (mg/L)			
[0050] 水量	31 m ³ /h	SS	1.00
温度	20.00 °C	硫酸盐 (SO ₄)	503.95
进水 pH	9.00	氯化物 (Cl)	23911.22

[0051]	钙 (Ca)	5.32	氟化物 (F)	0.00
	镁 (Mg)	3.26	硝酸盐 (NO ₃)	172.19
	钠 (Na)	15896.2	溴化物 (Br)	0.00
	钾 (K)	952	磷酸盐 (PO ₄)	0.00
	氨氮 (NH ₄)	0.00	硼 (B)	0.00
	钡 (Ba)	0.00	二氧化硅 (SiO ₂)	212.33
	锶 (Sr)	0.00	硫化氢 (H ₂ S)	0.00
	铁 (Fe)	0.00	碳酸氢盐 (HCO ₃)	333.69
	锰 (Mn)	0.00	二氧化碳 (CO ₂)	0.02
	TDS	42491.4	碳酸盐 (CO ₃)	501.22
	COD	461		

[0052] 处理后的出水水质指标为:

水质 (mg/L)			
水量	31 m ³ /h	SS	1.00
温度	20.00 °C	硫酸盐 (SO ₄)	496.95
出水 pH	7.00	氯化物 (Cl)	23932.1
钙 (Ca)	2.31	氟化物 (F)	0.00
镁 (Mg)	2.24	硝酸盐 (NO ₃)	169.19
钠 (Na)	15753.2	溴化物 (Br)	0.00
钾 (K)	946	磷酸盐 (PO ₄)	0.00
氨氮 (NH ₄)	0.00	硼 (B)	0.00
钡 (Ba)	0.00	二氧化硅 (SiO ₂)	93.2
锶 (Sr)	0.00	硫化氢 (H ₂ S)	0.00
铁 (Fe)	0.00	碳酸氢盐 (HCO ₃)	133.69
锰 (Mn)	0.00	二氧化碳 (CO ₂)	0.01
TDS	41491.4	碳酸盐 (CO ₃)	101.22
COD	101		

[0054] 通过以上实施例可以看出,本发明提供的处理系统可有效降低高盐废水中的COD和对废水进行杀菌消毒,为废水的回收利用奠定了良好的基础。

[0055] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,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的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

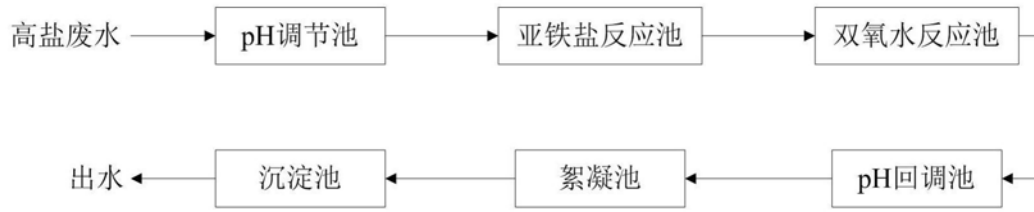


图1

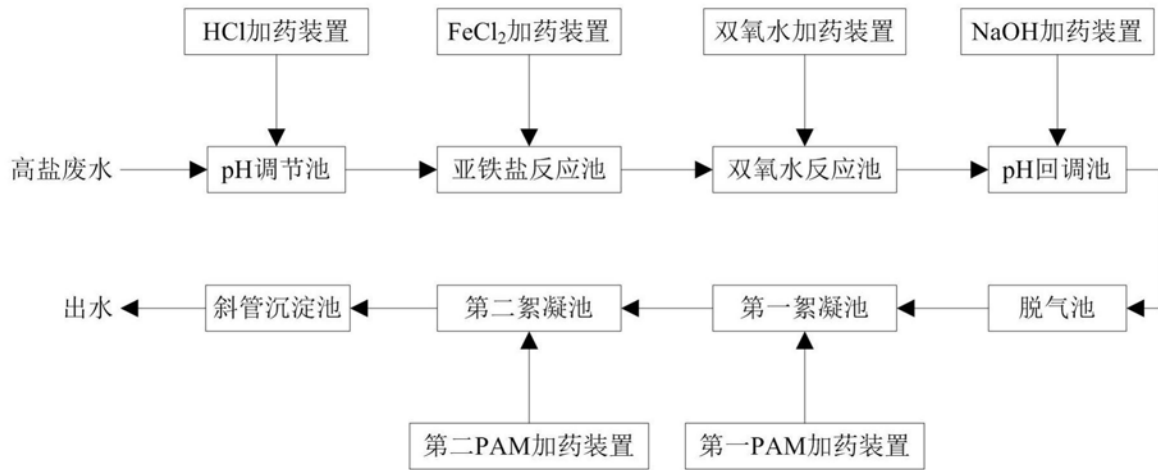


图2