



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206127018 U

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201621140137.8

(22)申请日 2016.10.20

(73)专利权人 上海龙净环保科技工程有限公司

地址 200331 上海市浦东新区张江高科技
园区郭守敬路351号2号楼665-18室

(72)发明人 方巧 吴文辉 骆飞 任世中

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务
所 31251

代理人 郭桂峰

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 103/18(2006.01)

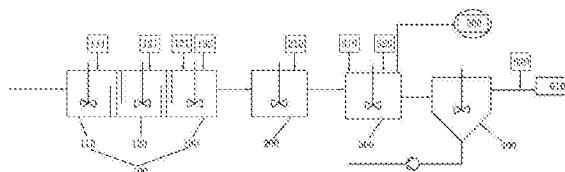
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统,包括:三联箱反应池,包括用于进行中和沉淀的第一反应池、用于进行硫化物沉淀的第二反应池及用于进行混凝反应的第三反应池;与第一反应池连通的碱性试剂加药箱;与第二反应池连通的有机硫化物加药箱;与第三反应池连通的絮凝剂加药箱、助凝剂加药箱;用于进行物理吸附的二级反应池;与二级反应池连通的吸附剂加药箱;用于软化的三级反应池;与三级反应池连通的硫酸钠加药箱、石灰乳加药箱;用于进行沉淀分离的浓缩澄清池,三联箱反应池、二级反应池、三级反应池、浓缩澄清池依次连通。本实用新型可以有效去除脱硫废水中的重金属以及钙离子、镁离子等易结垢成分,还可以降低运行成本。



1. 一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统,其特征在于,包括:
三联箱反应池,所述三联箱反应池包括用于进行中和沉淀的第一反应池、
用于进行硫化物沉淀的第二反应池及用于进行混凝反应的第三反应池,
且所述第一反应池、第二反应池和第三反应池依次连通;
用于添加碱性试剂的碱性试剂加药箱;
用于添加硫化物的有机硫化物加药箱;
用于添加絮凝剂的絮凝剂加药箱;
用于添加助凝剂的助凝剂加药箱;
用于进行物理吸附的二级反应池;
用于添加吸附剂的吸附剂加药箱;
用于软化脱硫废水的三级反应池;
用于添加硫酸钠的硫酸钠加药箱;
用于添加石灰乳的石灰乳加药箱;
用于进行沉淀分离的浓缩澄清池;

所述三联箱反应池的出口导通连接至所述二级反应池,所述二级反应池的出口导通连接至所述三级反应池,所述三级反应池的出口导通连接至所述浓缩澄清池,所述浓缩澄清池具有第一出口和第二出口,所述第一出口用于导出液体,所述第二出口用于导出固体杂质;

所述碱性试剂加药箱的出口导通连接至所述第一反应池,所述有机硫化物加药箱的出口导通连接至所述第二反应池,所述絮凝剂加药箱及助凝剂加药箱的出口导通连接至所述第三反应池,所述吸附剂加药箱出口导通连接至二级反应池,所述硫酸钠加药箱、石灰乳加药箱的出口均导通连接所述三级反应池。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括:

压缩机,与所述三级反应池连接,用于压缩净烟气并输送至所述三级反应池中。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述碱性试剂加药箱向所述第一反应池中添加的药剂为石灰乳;

和/或;

所述有机硫化物加药箱向所述第二反应池中添加的药剂为有机硫TMT-15;

和/或;

所述絮凝剂加药箱向所述第三反应池中添加的药剂为聚合硫酸铝铁,所述助凝剂加药箱向所述第三反应池中添加的药剂为聚丙烯酰胺。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述吸附剂加药箱添加的吸附剂为天然沸石或改性沸石。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括:

净水箱,与所述浓缩澄清池连通;

pH调节器,设置在所述浓缩澄清池和净水箱之间。

6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述浓缩澄清池的第一出口设置在所述浓缩澄清池的池底上方。

7. 如权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述三联箱反应池中的第一反应池、第二反应池及第三反应池中分别设有搅拌器,所述二级反应池、三级反应池及浓缩澄清池中也分别设有搅拌器。

一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及火电厂脱硫废水处理系统结构设计技术领域,尤指一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统。

背景技术

[0002] 在以后很长一段时间内,我国的能源结构决定了燃煤火力发电是我国能源供给的主要来源。由于煤炭等化石原料的大量煅烧,火电厂会排放大量的二氧化硫,带来严重的大气污染问题。

[0003] 在现有的众多烟气脱硫方法中,石灰石(石灰)-石膏湿法烟气脱硫是应用最广泛的脱硫技术,具有设备简单、脱硫反应速度快、脱硫效率高等优点。该方法采用钙基吸收剂(石灰石或石灰)作为脱硫剂,烟气中的二氧化硫被清除的同时会产生脱硫废水。

[0004] 国务院在2015年发布了《水污染行动计划》(《水十条》),这意味着国家将强化对各类水污染的治理力度,脱硫废水成分复杂、含有重金属,直接排放会造成严重的水污染。如何经济高效地处理脱硫废水、实现废水中有用资源的回用,进而达到脱硫废水的零排放,是火力发电厂实现可持续发展的必由之路,也是未来脱硫废水系统研究的重要方向。

[0005] 因此,本申请人致力于提供一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统,其结构简单,可以去除脱硫废水中的重金属等污染物,还可以去除脱硫废水中的钙离子、镁离子等易结垢成分,从而在脱硫废水的后续深度处理中可以有效防止设备结垢,另外,还可以降低运行成本。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统,包括:三联箱反应池,所述三联箱反应池包括用于进行中和沉淀的第一反应池、用于进行硫化物沉淀的第二反应池及用于进行混凝反应的第三反应池,且所述第一反应池、第二反应池和第三反应池依次连通;用于添加碱性试剂的碱性试剂加药箱;用于添加硫化物的有机硫化物加药箱;用于添加絮凝剂的絮凝剂加药箱;用于添加助凝剂的助凝剂加药箱;用于进行物理吸附的二级反应池;用于添加吸附剂的吸附剂加药箱;用于软化脱硫废水的三级反应池;用于添加硫酸钠的硫酸钠加药箱;用于添加石灰乳的石灰乳加药箱;用于进行沉淀分离的浓缩澄清池。

[0008] 其中,所述三联箱反应池的出口导通连接至所述二级反应池,所述二级反应池的出口导通连接至所述三级反应池,所述三级反应池的出口导通连接至所述浓缩澄清池,所述浓缩澄清池具有第一出口和第二出口,所述第一出口用于导出液体,所述第二出口用于导出固体杂质。

[0009] 所述碱性试剂加药箱的出口导通连接至所述第一反应池,所述有机硫化物加药箱的出口导通连接至所述第二反应池,所述絮凝剂加药箱及助凝剂加药箱的出口导通连接至

所述第三反应池,所述吸附剂加药箱出口导通连接至二级反应池,所述硫酸钠加药箱、石灰乳加药箱的出口均导通连接所述三级反应池。

[0010] 优选地,所述系统还包括:压缩机,与所述三级反应池连接,用于压缩净烟气并输送至所述三级反应池中。

[0011] 优选地,所述碱性试剂加药箱向所述第一反应池中添加的药剂为石灰乳;和/或;所述有机硫化物加药箱向所述第二反应池中添加的药剂为有机硫TMT-15;和/或;所述絮凝剂加药箱向所述第三反应池中添加的药剂为聚合硫酸铝铁,且加料量为2.5mL/L,所述助凝剂加药箱向所述第三反应池中添加的药剂为聚丙烯酰胺,且加料量为2.0mL/L。

[0012] 优选地,所述吸附剂加药箱添加的吸附剂为天然沸石或改性沸石。

[0013] 优选地,所述系统还包括:净水箱,与所述浓缩澄清池连通;pH调节器,设置在所述浓缩澄清池和净水箱之间。

[0014] 优选地,所述浓缩澄清池的第一出口设置在所述浓缩澄清池的池底上方。

[0015] 优选地,所述三联箱反应池中的第一反应池、第二反应池及第三反应池中分别设有搅拌器,所述二级反应池、三级反应池及浓缩澄清池中也分别设有搅拌器。

[0016] 本实用新型的适用于火电厂脱硫废水的预处理系统可以实现以下任意一种有益效果。

[0017] 1、本实用新型的预处理系统可以采用化学沉淀法与物理吸附法处理相结合的方式来处理脱硫废水,从而有效去除脱硫废水中的重金属离子,其中,絮凝反应能沉淀大量悬浮物,降低水体浊度。

[0018] 2、本实用新型的预处理系统通过压缩机将脱硫净烟气中通入到三级反应池中进行曝气,其中的CO₂气体对脱硫废水进行软化处理,从而有效去除脱硫废水中的钙离子、镁离子等易结垢成分,有利于后续脱硫废水深度处理的顺利进行,另外,相比传统的石灰-纯碱软化法,这样设置可以大幅降低药剂费用,从而进一步减少系统的运行成本。

[0019] 3、本实用新型的预处理系统中采用的吸附剂为天然沸石及改性沸石,这两种吸附剂均可以有效去除脱硫废水中的重金属离子,并且,这两种材料来源广泛、价格低廉,从而进一步降低了系统的运行成本。

附图说明

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细说明:

[0021] 图1是本实用新型的适用于火电厂脱硫废水的预处理系统的一种具体实施例的结构示意图。

[0022] 附图标号说明:

[0023] 三联箱反应池100,第一反应池110,碱性试剂加药箱111,第二反应池120,有机硫化物加药箱121,第三反应池130,絮凝剂加药箱131,助凝剂加药箱132;二级反应池200,吸附剂加药箱210;三级反应池300,硫酸钠加药箱310,石灰乳加药箱320;浓缩澄清池400;压缩机500;净水箱610,pH调节器620。

具体实施方式

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 如图1所示,本具体实施例公开了一种适用于火电厂脱硫废水的预处理系统,包括:三联箱反应池100,三联箱反应池100包括用于进行中和沉淀的第一反应池110、用于进行硫化物沉淀的第二反应池120及用于进行混凝反应的第三反应池130,且第一反应池110、第二反应池120和第三反应池130依次连通;用于添加碱性试剂的碱性试剂加药箱111;用于添加硫化物的有机硫化物加药箱121;用于添加絮凝剂的絮凝剂加药箱131;用于添加助凝剂的助凝剂加药箱132;用于进行物理吸附的二级反应池200;用于添加吸附剂的吸附剂加药箱210;用于软化脱硫废水的三级反应池300;用于添加硫酸钠的硫酸钠加药箱310;用于添加石灰乳的石灰乳加药箱320;用于进行沉淀分离的浓缩澄清池400。

[0026] 三联箱反应池100的出口导通连接至二级反应池200,二级反应池200的出口导通连接至三级反应池300,三级反应池300的出口导通连接至浓缩澄清池400,浓缩澄清池400具有第一出口和第二出口,第一出口用于导出液体,第二出口用于导出固体杂质。

[0027] 碱性试剂加药箱111的出口导通连接至第一反应池110,有机硫化物加药箱121的出口导通连接至第二反应池120,絮凝剂加药箱131及助凝剂加药箱132的出口导通连接至第三反应池130,吸附剂加药箱210出口导通连接至二级反应池200,硫酸钠加药箱310、石灰乳加药箱320的出口均导通连接三级反应池300。

[0028] 具体的,系统还包括:压缩机500,与三级反应池300连接,用于压缩净烟气并输送至三级反应池300中。脱硫塔排出的净烟气中CO₂的含量一般为8%-18%,净烟气经过压缩机压缩后通入脱硫废水中,同时向三级反应池中添加石灰乳和硫酸钠,从而有效去除脱硫废水中的镁离子和钙离子。

[0029] 具体的,碱性试剂加药箱111向第一反应池110添加的药剂为石灰乳;有机硫化物加药箱121向第二反应池120中添加的药剂为有机硫TMT-15;絮凝剂加药箱131向第三反应池130中添加的药剂为聚合硫酸铝铁,且加料量为2.5mL/L,助凝剂加药箱132向第三反应池130中添加的药剂为聚丙烯酰胺,且加料量为2.0mL/L。这样设置可以使脱硫废水在三联箱反应池中去除脱硫废水中大部分的重金属,有效降低脱硫废水的浊度。

[0030] 在本实施例中,吸附剂加药箱210添加的吸附剂为改性沸石,具体为NaCl改性沸石,其改性过程为:天然沸石和NaCl的质量比为1:2,水浴搅拌后用蒸馏水洗涤至中性,然后烘干,就可以得到NaCl改性沸石。

[0031] 在本实施例中预处理系统还包括:净水箱610,与浓缩澄清池400连通;pH调节器620,设置在所述浓缩澄清池400和净水箱610之间。也就是说,浓缩澄清池400中的液体流到净水箱前,需要经过pH调节器620调解pH至中性,从而避免净水箱中收集到的液体过酸或过碱。

[0032] 具体的,浓缩澄清池400的第一出口设置在浓缩澄清池400的池底上方,这样设置可以使浓缩澄清池400中的上层清液从第一出口溢流至净水箱中,从而使浓缩澄清池中的悬浮物和胶体更充分地沉淀到池底。

[0033] 具体的,三联箱反应池100中的第一反应池110、第二反应池120及第三反应池130中分别设有搅拌器,二级反应池200、三级反应池300及浓缩澄清池400中也分别设有搅拌

器。通过设置搅拌器,可以使每个反应池中的反应进行地更为充分。

[0034] 当然了,在其他具体实施例中,本实用新型中的吸附剂还可以采用天然沸石或其他种类的改性沸石,例如:高温改性沸石,改性过程为:天然沸石在 $400\sim 450^{\circ}$ 高温煅烧后;酸改性沸石,改性过程:天然沸石与盐酸的质量比为5:1,水浴搅拌后通过蒸馏水洗涤至中性,然后烘干,就可以得到酸改性沸石。

[0035] 此外,本实用新型的预处理系统向三联箱反应池中添加的化学试剂可以根据实际需要进行调整;压缩机可以选择性设置;可以选择专门的 CO_2 供给罐对三级反应池中的液体进行曝气;净水箱、pH调节器均可以根据需要选择性设置,此处不再赘述。

[0036] 示例性的,如图1所示,本实用新型的适用于火电厂脱硫废水的预处理系统的实施例的具体应用情况如下:

[0037] 1、中和沉淀:待处理的脱硫废水进入第一反应池110,加入石灰乳溶液,调节第一反应池110中溶液的pH至9,通过搅拌器搅拌,使水中的 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Ni^{2+} 等重金属离子转变成不溶或难溶的金属氢氧化物形式,再通过沉淀而分离;

[0038] 2、硫化物沉淀:中和沉淀后的脱硫废水进入第二反应池120中,加入有机硫TMT-15,通过搅拌器搅拌,促使多种重金属离子与 S^{2-} 反应生成溶度积很小的沉淀物,之后通过沉淀分离;

[0039] 3、混凝反应:硫化物沉淀后得到的脱硫废水进入到第三反应池130中,加入助凝剂和混凝剂,并通过搅拌器搅拌,其中,助凝剂选用聚丙烯酰胺(PAM),混凝剂选用硫酸铝铁(PAFS),且PAFS及PAM的加药量分别为 2.5mL/L 、 2.0mL/L ,其中硫酸铝铁的制备方法为碱中和共聚法,具体以硫酸铁和硫酸铝为原料,按照 $n(\text{Al}^{3+}):n(\text{Fe}^{3+})=2:3$ 的比例制备聚合硫酸铝铁(PAFS),通过混凝反应,可以降低脱硫废水的浊度;

[0040] 4、物化吸附:经过混凝反应后的脱硫废水经过过滤后进入二级反应池200,向二级反应池200中加入吸附剂,并离心分离;

[0041] 5、软化处理:经过物化吸附后的脱硫废水进入三级反应池300中,通过压缩机500向三级反应池300中通入净烟气进行曝气,同时向三级反应池300内添加石灰乳和硫酸钠;

[0042] 第一步反应:石灰乳与脱硫废水中的镁离子反应,并生成镁离子沉淀物,同时硫酸钠与脱硫废水中的钙离子反应生成硫酸钙沉淀,同时生成氢氧化钠。

[0043] 第二步反应:压缩机500通入的净烟气中的二氧化碳与第一步反应的产物继续反应,生成碳酸钙沉淀,从而进一步除去钙离子。

[0044] 6、浓缩澄清:软化处理后的脱硫废水进入浓缩澄清池400,浓缩澄清池400对泥渣进行分离和浓缩,通过控制脱硫废水的上升流速可以获得较长的停留时间,从而使大部分悬浮物及胶体沉淀浓缩为污泥,污泥从浓缩澄清池400的第二出口经泥渣泵外排,浓缩澄清池400中的上清液通过第一出口溢流进入净水箱610,且上清液进入净水箱610前还经过了pH调节器620来调节上清液的pH值。

[0045] 本实用新型的适用于火电厂脱硫废水的预处理系统对脱硫废水的预处理步骤简单、操作便捷,可以实现脱硫废水中重金属离子的达标排放,同时处理了脱硫废水中的钙离子、镁离子等易结垢成分,可以在脱硫废水的后续深度处理中有效防止设备结垢,从而达到较好的预处理效果。

[0046] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技

术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

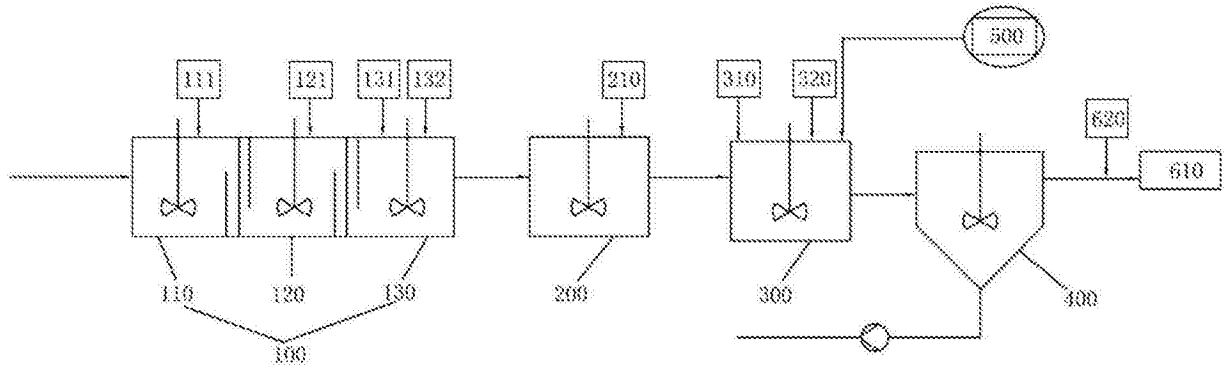


图1