(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210874704 U
(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201921456298.1
(22)申请日 2019.09.04
(73)专利权人 爱润森德(天津)能源科技有限公司
地址 300350 天津市津南区滨海民营经济成长示范基地创意中心A座1912室029号
(72)发明人 朱洋
(74)专利代理机构 天津市新天方专利代理有限责任公司 12104
代理人 赵晓辉
(51)Int.Cl.
B01D 53/14(2006.01)
B01D 53/04(2006.01)
F23G 7/07(2006.01)
B01D 47/06(2006.01)
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

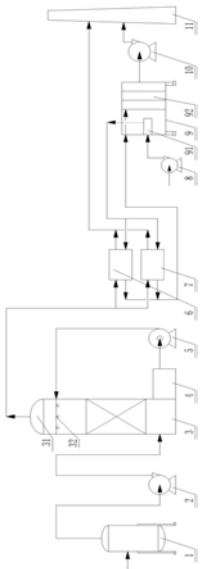
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种适用于煤化工的废气处理系统

(57)摘要

本实用新型是一种适用于煤化工的废气处理系统，包括废气收集系统、水喷淋洗涤塔系统和催化燃烧系统，其特征在于，所述水喷淋洗涤塔系统和所述催化燃烧系统之间连有吸附浓缩系统，所述催化反应器内设有催化剂。本实用新型设计合理，设备运行稳定，通过设置水喷淋洗涤塔系统，将颗粒物、NH_3和H_2S可溶物质从废气中洗脱出来，通过设置吸附浓缩系统，对废气中有机污染物进行吸附和脱附浓缩，催化剂使用寿命长，通过设置催化燃烧系统，将浓缩后的废气进行燃烧反应，利用热空气将固体吸附剂所吸附的污染物解吸脱离出来，吸附浓缩过程使污染物得到了浓缩，同时热空气为催化燃烧系统产生，不产生二次污染，增强了废气处理的具有经济性。



CN 210874704 U

1.一种适用于煤化工的废气处理系统，包括废气收集系统、水喷淋洗涤塔系统和催化燃烧系统，其特征在于，所述废气收集系统和所述水喷淋洗涤塔系统连接，所述水喷淋洗涤塔系统和所述催化燃烧系统之间连有吸附浓缩系统，所述废气收集系统包括缓冲罐(1)，所述缓冲罐(1)的进气端连有进气管，所述水喷淋洗涤塔系统包括水喷淋洗涤塔(3)和污水处理设备(4)，所述水喷淋洗涤塔(3)内的顶端安有除雾层(31)，位于所述除雾层(31)下方的所述水喷淋洗涤塔(3)内的上部安有若干喷头(32)，所述喷头(32)的进水端连有同一喷淋管道，所述喷淋管道的进水端穿过所述水喷淋洗涤塔(3)的侧壁与所述污水处理设备(4)连通，所述喷淋管道上安有喷淋循环泵(5)，所述水喷淋洗涤塔(3)的侧壁底部与所述缓冲罐(1)的出气端之间连有管道一，所述管道一上安有风机(2)，所述水喷淋洗涤塔(3)与所述吸附浓缩系统连通，所述吸附浓缩系统包括并列设置的吸附浓缩器一(6)和吸附浓缩器二(7)，所述吸附浓缩器一(6)和所述吸附浓缩器二(7)内均设有固体吸附剂，所述吸附浓缩器一(6)的进气端与所述吸附浓缩器二(7)的进气端分别连有吸附支管道一、吸附支管道二，所述吸附支管道一和所述吸附支管道二的进气端连有同一吸附管道，所述吸附管道的进气端与所述水喷淋洗涤塔(3)的出气端连接，所述吸附浓缩器一(6)的出气端与所述吸附浓缩器二(7)的出气端分别连有出气支管道一、出气支管道二，所述出气支管道一和所述出气支管道二连有同一出气管道，所述出气管道的出气端连有烟囱(11)，所述吸附浓缩系统与所述催化燃烧系统连通，所述催化燃烧系统包括催化燃烧室(9)，所述催化燃烧室(9)内的侧壁安有热交换器(91)，所述热交换器(91)的一端连有补气管道，所述补气管道的另一端穿过所述催化燃烧室(9)的侧壁安连有补冷风机(8)，所述催化燃烧室(9)内远离所述补冷风机(8)的一侧竖直安有催化反应器(92)，所述催化反应器(92)内设有催化剂，所述热交换器(91)的顶端连有脱附管道，所述脱附管道所需风量小于所述吸附管道吸附处理的废气风量，所述脱附管道穿过所述催化燃烧室(9)的顶端分别连有脱附支管道一和脱附支管道二，所述脱附支管道一和所述脱附支管道二分别与所述吸附浓缩器一(6)、所述吸附浓缩器二(7)连接，所述吸附浓缩器一(6)和所述吸附浓缩器二(7)上分别连有脱附浓缩气体输送管一、脱附浓缩气体输送管二，所述脱附浓缩气体输送管一和脱附浓缩气体输送管二连有同一脱附浓缩气体输送管，所述脱附浓缩气体输送管穿过所述催化燃烧室(9)的侧壁与所述催化反应器(92)连通，所述催化反应器(92)上与所述脱附浓缩气体输送管相背的一侧连有管道二，所述管道二穿过所述催化燃烧室(9)的侧壁与所述烟囱(11)连通，所述管道二上安有主风机(10)。

2.根据权利要求1所述的一种适用于煤化工的废气处理系统，其特征在于，所述除雾层(31)采用PP填料。

3.根据权利要求1所述的一种适用于煤化工的废气处理系统，其特征在于，所述除雾层(31)为圆弧泰勒花环填料。

4.根据权利要求1所述的一种适用于煤化工的废气处理系统，其特征在于，所述喷头(32)采用旋转喷头。

5.根据权利要求1所述的一种适用于煤化工的废气处理系统，其特征在于，所述固体吸附剂采用蜂窝活性炭。

6.根据权利要求1所述的一种适用于煤化工的废气处理系统，其特征在于，所述催化剂为铂催化剂、钯催化剂和钌催化剂中的任意一种。

一种适用于煤化工的废气处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废气处理技术领域，尤其涉及一种适用于煤化工的废气处理系统。

背景技术

[0002] 在工业生产中，废气的排放对大气及生态环境造成了严重的影响。在煤化工行业生产过程中，水煤浆制备工艺废气中含有的主要污染物为NH_3、H_2S、颗粒物及非甲烷总烃等，废气的排放对环境造成了很大的污染，

[0003] 目前对制备水煤浆工艺废气的处理系统中，采用较多的为“UV光氧催化+活性炭吸附”或“UV光氧催化+催化燃烧”的处理系统，但在处理过程中，UV灯管的使用性能会随着运行时间不断地衰减，使处理效率大幅下降，不适用于连续不断运行的生产项目，且后续的活性炭吸附会使用到大量的活性炭，且需要定期更换，至少一季度一换，活性炭价格昂贵，使用后产生危废，增加处理成本。同时，由于连续生产中部分企业采用工艺污水进行磨煤，产生的废气中可燃烃类物质浓度有一定的波动，直接采用催化燃烧法，处理效果欠佳。

发明内容

[0004] 本实用新型旨在解决现有技术的不足，而提供一种适用于煤化工的废气处理系统。

[0005] 本实用新型为实现上述目的，采用以下技术方案：

[0006] 一种适用于煤化工的废气处理系统，包括废气收集系统、水喷淋洗涤塔系统和催化燃烧系统，其特征在于，所述废气收集系统和所述水喷淋洗涤塔系统连接，所述水喷淋洗涤塔系统和所述催化燃烧系统之间连有吸附浓缩系统，所述废气收集系统包括缓冲罐，所述缓冲罐的进气端连有进气管，所述水喷淋洗涤塔系统包括水喷淋洗涤塔和污水处理设备，所述水喷淋洗涤塔内的顶端安有除雾层，位于所述除雾层下方的所述水喷淋洗涤塔内的上部安有若干喷头，所述喷头的进水端连有同一喷淋管道，所述喷淋管道的进水端穿过所述水喷淋洗涤塔的侧壁与所述污水处理设备连通，所述喷淋管道上安有喷淋循环泵，所述水喷淋洗涤塔的侧壁底部与所述缓冲罐的出气端之间连有管道一，所述管道一上安有风机，所述水喷淋洗涤塔与所述吸附浓缩系统连通，所述吸附浓缩系统包括并列设置的吸附浓缩器一和吸附浓缩器二，所述吸附浓缩器一和所述吸附浓缩器二内均设有固体吸附剂，所述吸附浓缩器一的进气端与所述吸附浓缩器二的进气端分别连有吸附支管道一、吸附支管道二，所述吸附支管道一和所述吸附支管道二的进气端连有同一吸附管道，所述吸附管道的进气端与所述水喷淋洗涤塔的出气端连接，所述吸附浓缩器一的出气端与所述吸附浓缩器二的出气端分别连有出气支管道一、出气支管道二，所述出气支管道一和所述出气支管道二连有同一出气管道，所述出气管道的出气端连有烟囱，所述吸附浓缩系统与所述催化燃烧系统连通，所述催化燃烧系统包括催化燃烧室，所述催化燃烧室内的侧壁安有热交换器，所述热交换器的一端连有补气管道，所述补气管道的另一端穿过所述催化燃烧室的

侧壁安连有补冷风机，所述催化燃烧室内远离所述补冷风机的一侧竖直安有催化反应器，所述催化反应器内设有催化剂，所述热交换器的顶端连有脱附管道，所述脱附管道所需风量小于所述吸附管道吸附处理的废气风量，所述脱附管道穿过所述催化燃烧室的顶端分别连有脱附支管道一和脱附支管道二，所述脱附支管道一和所述脱附支管道二分别与所述吸附浓缩器一、所述吸附浓缩器二连接，所述吸附浓缩器一和所述吸附浓缩器二上分别连有脱附浓缩气体输送管一、脱附浓缩气体输送管二，所述脱附浓缩气体输送管一和脱附浓缩气体输送管二连有同一脱附浓缩气体输送管，所述脱附浓缩气体输送管穿过所述催化燃烧室的侧壁与所述催化反应器连通，所述催化反应器上与所述脱附浓缩气体输送管相背的一侧连有管道二，所述管道二穿过所述催化燃烧室的侧壁与所述烟囱连通，所述管道二上安有主风机。

[0007] 所述除雾层采用PP填料。

[0008] 所述除雾层为圆弧泰勒花环填料。

[0009] 所述喷头采用旋转喷头。

[0010] 所述固体吸附剂采用蜂窝活性炭。

[0011] 所述催化剂为铂催化剂、钯催化剂和钌催化剂中的任意一种。

[0012] 本实用新型的有益效果是：本实用新型设计合理，设备运行稳定，通过设置水喷淋洗涤塔系统，将颗粒物、NH_3和H_2S可溶物质从废气中洗脱出来，通过设置吸附浓缩系统，对废气中有机污染物进行吸附和脱附浓缩，催化剂使用寿命长，通过设置催化燃烧系统，将浓缩后的废气进行燃烧反应，利用热空气将固体吸附剂所吸附的污染物解吸脱离出来，吸附浓缩过程使污染物得到了浓缩，同时热空气为催化燃烧系统产生，达到降低能耗的效果，使有机物转化为二氧化碳和水，不产生二次污染，增强了废气处理的具有经济性。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0014] 图中：1-缓冲罐；2-风机；3-水喷淋洗涤塔；31-除雾层；32-喷头；4-污水处理设备；5-喷淋循环泵；6-吸附浓缩器一；7-吸附浓缩器二；8-补冷风机；9-催化燃烧室；91-热交换器；92-催化反应器；10-主风机；11-烟囱；

[0015] 以下将结合本实用新型的实施例参照附图进行详细叙述。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明：

[0017] 如图1所示，一种适用于煤化工的废气处理系统，包括废气收集系统、水喷淋洗涤塔系统和催化燃烧系统，其特征在于，所述废气收集系统和所述水喷淋洗涤塔系统连接，所述水喷淋洗涤塔系统和所述催化燃烧系统之间连有吸附浓缩系统，所述废气收集系统包括缓冲罐1，所述缓冲罐1的进气端连有进气管，所述水喷淋洗涤塔系统包括水喷淋洗涤塔3和污水处理设备4，所述水喷淋洗涤塔3内的顶端安有除雾层31，位于所述除雾层31下方的所述水喷淋洗涤塔3内的上部安有若干喷头32，所述喷头32的进水端连有同一喷淋管道，所述喷淋管道的进水端穿过所述水喷淋洗涤塔3的侧壁与所述污水处理设备4连通，所述喷淋管道上安有喷淋循环泵5，所述水喷淋洗涤塔3的侧壁底部与所述缓冲罐1的出气端之间连有

管道一，所述管道一上安有风机2，所述水喷淋洗涤塔3与所述吸附浓缩系统连通，所述吸附浓缩系统包括并列设置的吸附浓缩器一6和吸附浓缩器二7，所述吸附浓缩器一6和所述吸附浓缩器二7内均设有固体吸附剂，所述吸附浓缩器一6的进气端与所述吸附浓缩器二7的进气端分别连有吸附支管道一、吸附支管道二，所述吸附支管道一和所述吸附支管道二的进气端连有同一吸附管道，所述吸附管道的进气端与所述水喷淋洗涤塔3的出气端连接，所述吸附浓缩器一6的出气端与所述吸附浓缩器二7的出气端分别连有出气支管道一、出气支管道二，所述出气支管道一和所述出气支管道二连有同一出气管道，所述出气管道的出气端连有烟囱11，所述吸附浓缩系统与所述催化燃烧系统连通，所述催化燃烧系统包括催化燃烧室9，所述催化燃烧室9内的侧壁安有热交换器91，所述热交换器91的一端连有补气管道，所述补气管道的另一端穿过所述催化燃烧室9的侧壁安连有补冷风机8，所述催化燃烧室9内远离所述补冷风机8的一侧竖直安有催化反应器92，所述催化反应器92内设有催化剂，所述热交换器91的顶端连有脱附管道，所述脱附管道所需风量小于所述吸附管道吸附处理的废气风量，所述脱附管道穿过所述催化燃烧室9的顶端分别连有脱附支管道一和脱附支管道二，所述脱附支管道一和所述脱附支管道二分别与所述吸附浓缩器一6、所述吸附浓缩器二7连接，所述吸附浓缩器一6和所述吸附浓缩器二7上分别连有脱附浓缩气体输送管一、脱附浓缩气体输送管二，所述脱附浓缩气体输送管一和脱附浓缩气体输送管二连有同一脱附浓缩气体输送管，所述脱附浓缩气体输送管穿过所述催化燃烧室9的侧壁与所述催化反应器92连通，所述催化反应器92上与所述脱附浓缩气体输送管相背的一侧连有管道二，所述管道二穿过所述催化燃烧室9的侧壁与所述烟囱11连通，所述管道二上安有主风机10。

[0018] 所述除雾层31采用PP填料。

[0019] 所述除雾层31为圆弧泰勒花环填料。

[0020] 所述喷头32采用旋转喷头。

[0021] 所述固体吸附剂采用蜂窝活性炭。

[0022] 所述催化剂为铂催化剂、钯催化剂和钌催化剂中的任意一种。

[0023] 本实用新型工作过程如下：

[0024] a、将水煤浆制备的废气收集在缓冲罐1中，由废气收集系统进入水喷淋洗涤塔系统，再经过水喷淋洗涤塔3中的除雾层31除雾段处理后，将颗粒物、NH_3和H_2S可溶物质从废气中洗脱出来，进行下一步的处理，其中，在水喷淋洗涤塔系统中，采用污水处理设备4和喷淋循环泵5进行喷淋水的处理及循环使用；

[0025] b、从水喷淋洗涤塔3出来的废气进入吸附浓缩系统，废气中的污染物组分吸附在吸附浓缩器一6和吸附浓缩器二7内的固体吸附剂上，达到将污染物从废气中分离的目的，再利用催化燃烧系统中的补冷风机8和热交换器91在催化燃烧室9内产生的热空气将固体吸附剂所吸附的污染物解吸脱离出来，达到将固体吸附剂再生而重复使用的目的，由于脱附过程所需要的风量远远小于吸附处理的废气风量，因此，吸附浓缩过程使污染物得到了浓缩，无毒无害气体经烟囱11排放至大气中，同时热空气为催化燃烧系统产生，达到降低能耗的效果；

[0026] c、经过浓缩吸附系统脱附的浓缩气体进入催化燃烧系统，利用催化剂降低燃烧温度，由于催化剂的载体具有较大的比表面积和合适的孔径，当加热到260-450℃的有机气体

通过催化剂时，氧和有机气体被吸附在多孔材料表层的催化剂上，增加了氧和有机气体接触碰撞的机会，提高了活性，使有机气体与氧产生化学反应而生成二氧化碳和水，不产生二次污染，增强了废气处理的具有经济性，同时产生的热量回收利用，从而使废气转化为无毒无害气体，通过设置吸附浓缩系统，对废气中有机污染物进行吸附和脱附浓缩，催化剂使用寿命长，通过设置催化燃烧系统，将浓缩后的废气进行燃烧反应，利用热空气将固体吸附剂所吸附的污染物解吸脱离出来，吸附浓缩过程使污染物得到了浓缩，同时热空气为催化燃烧系统产生，达到降低能耗的效果，使有机物转化为二氧化碳和水，无毒无害气体在主风机10的作用下，经烟囱11排放至大气中。

[0027] 实施例1：

[0028] 针对某家化工集团水煤浆工段1的废气VOCs处理效果见表1，废气风量为25000m^3/h。

[0029] 表1 废气处理效果表

[0030]

污染物名称	NH_3	H_2S	非甲烷总烃	颗粒物
处理前浓度 mg/m^3	14.4664	0.4983	72.991	20
处理后浓度 mg/m^3	0.062464	0.001153	1.239556	0.1
排放速率 kg/h	0.0015616	0.0028825	0.0309889	0.0025
处理效率 %	99.57	99.77	98.3	99.5

[0031] 实施例2：

[0032] 针对某家化工集团水煤浆工段2的废气VOCs处理效果见表2，废气风量为25000m^3/h。

[0033] 表2 废气处理效果表

[0034]

污染物名称	NH_3	H_2S	非甲烷总烃	颗粒物
处理前浓度 mg/m^3	0.23 3508	0.0109 18	153.20288	15
处理后浓度 mg/m^3	0.00 1054	0.0000 78	2.020122	0.04
排放速率 kg/h	2.63 5×10^{-5}	1.95×1 0^{-6}	0.050503	0.001
处理效率 %	99.5 5	99.28	98.68	99.73

[0035] 综上所述，在采用适用煤化工的废气处理系统处理后，废气处理效果良好，可实现达标排放。

[0036] 上面结合附图对本实用新型进行了示例性描述，显然本实用新型具体实现并不受上述方式的限制，只要采用了本实用新型的方法构思和技术方案进行的各种改进，或未经改进直接应用于其它场合的，均在本实用新型的保护范围之内。

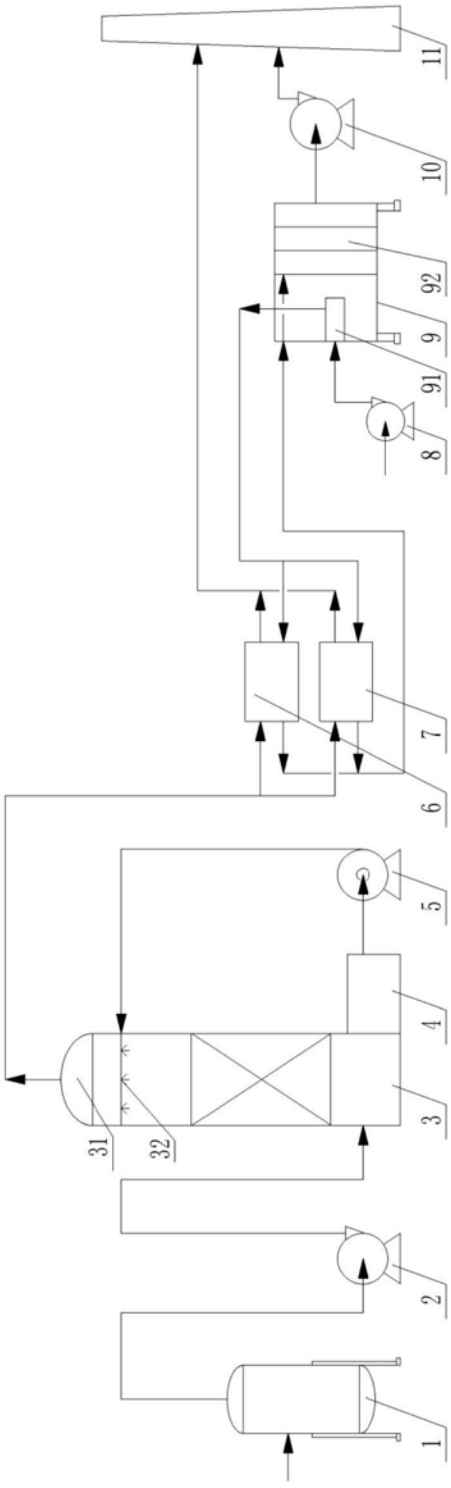


图1