



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109432983 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811464106.1

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 江门市佐敦环保科技有限公司
地址 529000 广东省江门市江海区外海南山路318号2幢一楼(自编03)

(72)发明人 陈浩 邹愚 何俱

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 颜希文 宋静娜

(51) Int. Cl.

B01D 53/75(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

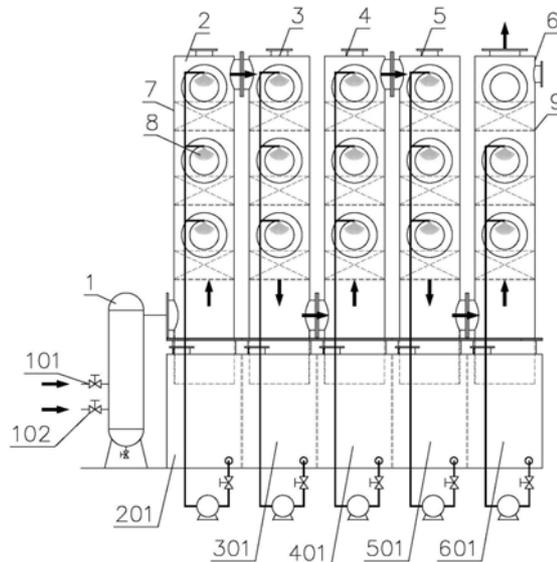
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种含氮氧化物尾气处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种含氮氧化物尾气处理系统,本发明所述处理系统的吸收效率高,处理达标,吸收效率最高可以达到99.5%,氮氧化物排放浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$,投资运行费用低,集成度高,操作弹性大;且装置的各个吸收处理单元都是独立机构,可分别单独操作控制,可以保证在最经济的条件下确保出口尾气达标排放;检修、调整不需要整个系统停机,可以保证吸收处理的连续;还可以保证用高溶质含量的吸收液处理较高浓度的废气,用低溶质含量的吸收液处理较低浓度的废气,确保排出的废气得到更好地净化处理,高溶质含量的吸收液的排出可以避免吸收液的浪费和后续处理成本;采用浮球阀与虹吸管实现水箱间水的自动更换,简单实用,故障率更低。



1. 一种含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,包括第一喷淋塔、第二喷淋塔、第三喷淋塔、第四喷淋塔和第五喷淋塔,所述第一喷淋塔、第二喷淋塔、第三喷淋塔、第四喷淋塔和第五喷淋塔均包括至少两层填料层,第一喷淋塔底部设有进气口,所述第一喷淋塔顶部与第二喷淋塔顶部的侧壁通过密封管道相连通,所述第二喷淋塔底部与第三喷淋塔底部通过密封管道相连通,所述第三喷淋塔顶部与第四喷淋塔顶部的侧壁通过密封管道相连通,所述第四喷淋塔底部与第五喷淋塔底部通过密封管道相连通;所述第一喷淋塔、第二喷淋塔、第三喷淋塔、第四喷淋塔和第五喷淋塔分别通过水泵与第一水箱、第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱相连;所述第一水箱、第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱内均盛装有喷淋液;所述第一水箱和第二水箱内的喷淋液均为水;所述第三水箱和第四水箱内的喷淋液为碱溶液;所述第五水箱内的喷淋液为氧化剂溶液;

第一水箱、第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱中的至少一个水箱为多级水箱,所述多级水箱的级数为 n 级, $n \geq 2$, n 级水箱从上向下依次叠置,第二级水箱位于第一级水箱下方,第 n 级水箱位于底部,第一级水箱上设有补水口,所述第 n 级水箱上设有排水口,所述补水口通过补水浮球阀与每级水箱相连通;上下相邻两级水箱通过一虹吸管相连通,位于上层水箱内的上端虹吸管上设有入水口,位于下层水箱内的下端虹吸管壁上设有出水口,除第 n 级水箱以外的其他水箱内均设有虹吸浮球阀,所述虹吸浮球阀控制下端虹吸管壁上出水口的开闭,水位下降至最低设定位置时,虹吸浮球阀控制出水口打开,水位上升至最高设定位置时,虹吸浮球阀控制出水口关闭;

与多级水箱相连的喷淋塔为多级喷淋塔,所述多级喷淋塔设有 N 级上下依次排列的净化设备, $N \geq 2$,第二级净化设备位于第一级净化设备的下方,第 N 级净化设备位于最下方,第一级净化设备位于最上方,所述净化设备包括喷淋组件,所述喷淋组件下方依次固定有填料层和收集吸收液的集液槽,每个所述集液槽的底部通过排液管分别与多级水箱中的一级水箱相连;每级水箱上均设有进液口和出液口,相邻两层水箱上的进液口分别与相邻两层净化设备上的集液槽底部的排液管相连通,相邻两层水箱上的出液口分别与相邻两层净化设备上的喷淋组件相连通。

2. 如权利要求1所述含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,位于上层水箱的排液端通过进液管、阀门和进液泵与位于上层净化设备的喷淋组件相连接,位于下层水箱的排液端通过进液管、阀门和进液泵与位于下层净化设备的喷淋组件相连接。

3. 如权利要求2所述含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,所述集液槽内设有供气体通过的透气管废气入口,所述透气管的上端口位置高于集液槽底部。

4. 如权利要求3所述含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,所述集液槽的顶部设有开口,所述集液槽的侧壁与所述喷淋塔的内壁紧密贴合,所述透气管的上端口的上方设有挡水帽,所述挡水帽阻挡液体流入透气管中。

5. 如权利要求1所述含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,所述虹吸浮球阀套设于下端虹吸管上,虹吸浮球阀可沿下端虹吸管上下相对运动,所述出水口设于下端虹吸管的管壁上,所述虹吸浮球阀与虹吸管的相对运动用来控制出水口的开闭。

6. 如权利要求1所述移位递进式自动换水系统,其特征在于,所述虹吸浮球阀通过浮球连杆与控制浮球相连,所述控制浮球的另一端固设于顶壁上,所述虹吸浮球阀上设有竖直滑槽,所述浮球连杆可沿滑槽上下相对移动,所述虹吸浮球阀可随水位下降而下降,水位上

升至最高设定位置前,控制浮球通过浮球连杆控制虹吸浮球阀不与虹吸管发生相对运动,水位上升至最高设定位置时,控制浮球通过浮球连杆带动虹吸浮球阀向上运动控制出水口关闭。

7.如权利要求1所述含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,所述第一喷淋塔的进气口与缓冲罐的出气口相连,所述缓冲罐上设有空气入口和氮氧化物入口。

8.如权利要求1所述含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,所述氧化剂溶液为高氯酸钠、氯酸钠、亚氯酸钠、过碳酸钠和过硫酸钠中的至少一种;所述碱溶液为氢氧化钠溶液。

9.如权利要求1所述含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,所述第五喷淋塔的顶部出风口设有除雾填料层。

10.如权利要求1所述含氮氧化物尾气处理系统,其特征在于,所述第一水箱、第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱内均设有换热盘管。

一种含氮氧化物尾气处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种废气处理系统,具体涉及一种含氮氧化物尾气处理系统。

背景技术

[0002] 含氮氧化物尾气中常见的成分有一氧化氮、二氧化氮、笑气、五氧化二氮等,他们是常见的大气污染物,主要成分是一氧化氮和二氧化氮。

[0003] 氮氧化物的处理方法有还原法、等离子体活化法、生化法、吸附法和液体吸收法等。液体吸收法是用水或酸、碱、盐的水溶液来吸收废气中的氮氧化物,使废气得以净化的方法。但一般采用的单级喷淋水吸收法或者单级喷淋加碱吸收法,该方法的主要缺点是技术水平不高,净化效率低,净化效果不好,废气处理不达标。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术存在的不足之处而提供一种含氮氧化物尾气处理系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:一种含氮氧化物尾气处理系统,包括第一喷淋塔、第二喷淋塔、第三喷淋塔、第四喷淋塔和第五喷淋塔,所述第一喷淋塔、第二喷淋塔、第三喷淋塔、第四喷淋塔和第五喷淋塔均包括至少两层填料层,第一喷淋塔底部设有进气口,所述第一喷淋塔顶部与第二喷淋塔顶部的侧壁通过密封管道相连通,所述第二喷淋塔底部与第三喷淋塔底部通过密封管道相连通,所述第三喷淋塔顶部与第四喷淋塔顶部的侧壁通过密封管道相连通,所述第四喷淋塔底部与第五喷淋塔底部通过密封管道相连通;所述第一喷淋塔、第二喷淋塔、第三喷淋塔、第四喷淋塔和第五喷淋塔分别通过水泵与第一水箱、第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱相连;所述第一水箱、第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱内均盛装有喷淋液;所述第一水箱和第二水箱内的喷淋液均为水;所述第三水箱和第四水箱内的喷淋液为碱溶液;所述第五水箱内的喷淋液为氧化剂溶液;

[0006] 第一水箱、第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱中的至少一个水箱为多级水箱,所述多级水箱的级数为 n 级, $n \geq 2$, n 级水箱从上向下依次叠置,第二级水箱位于第一级水箱下方,第 n 级水箱位于底部,第一级水箱上设有补水口,所述第 n 级水箱上设有排水口,所述补水口通过补水浮球阀与每级水箱相连通;上下相邻两级水箱通过一虹吸管相连通,位于上层水箱内的上端虹吸管上设有入水口,位于下层水箱内的下端虹吸管壁上设有出水口,除第 n 级水箱以外的其他水箱内均设有虹吸浮球阀,所述虹吸浮球阀控制下端虹吸管壁上出水口的开闭,水位下降至最低设定位置时,虹吸浮球阀控制出水口打开,水位上升至最高设定位置时,虹吸浮球阀控制出水口关闭;

[0007] 与多级水箱相连的喷淋塔为多级喷淋塔,所述多级喷淋塔设有 N 级上下依次排列的净化设备, $N \geq 2$,第二级净化设备位于第一级净化设备的下方,第 N 级净化设备位于最下方,第一级净化设备位于最上方,所述净化设备包括喷淋组件,所述喷淋组件下方依次固定

有填料层和收集吸收液的集液槽,每个所述集液槽的底部通过排液管分别与多级水箱中的一级水箱相连;每级水箱上均设有进液口和出液口,相邻两层水箱上的进液口分别与相邻两层净化设备上的集液槽底部的排液管相连通,相邻两层水箱上的出液口分别与相邻两层净化设备上的喷淋组件相连通。

[0008] 各级喷淋塔中的处理原理如下:

[0009] 1) 第一喷淋塔中的处理:把氮氧化物中能溶于水的成份溶于水产生硝酸

[0010] 反应方程式1: $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$

[0011] 反应方程式2:空气中的氧气与NO反应转化成易溶于水的 NO_2 : $2\text{NO}+\text{O}_2=2\text{NO}_2$

[0012] 2) 第二喷淋塔中的处理:继续把氮氧化物中能溶于水的成份溶于水产生硝酸

[0013] 反应方程式1: $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$

[0014] 反应方程式2:空气中的氧气与NO反应转化成易溶于水的 NO_2 : $2\text{NO}+\text{O}_2=2\text{NO}_2$

[0015] 3) 第三喷淋塔中的处理:剩余 NO_2 通过碱液吸收反应处理

[0016] 反应方程式:

[0017] $2\text{NO}_2+2\text{NaOH}=\text{NaNO}_2+\text{NaNO}_3+\text{H}_2\text{O}$

[0018] $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$

[0019] $\text{HNO}_3+\text{NaOH}=\text{NaNO}_3+\text{H}_2\text{O}$

[0020] 4) 第四喷淋塔中的处理:剩余 NO_2 通过碱液吸收反应处理

[0021] 反应方程式:

[0022] $2\text{NO}_2+2\text{NaOH}=\text{NaNO}_2+\text{NaNO}_3+\text{H}_2\text{O}$

[0023] $3\text{NO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HNO}_3+\text{NO}$

[0024] $\text{HNO}_3+\text{NaOH}=\text{NaNO}_3+\text{H}_2\text{O}$

[0025] 5) 第五喷淋塔中的处理最终强化处理

[0026] 用氧化剂溶液喷淋吸收,氧化剂为高氯酸钠、氯酸钠、亚氯酸钠、过碳酸钠和过硫酸钠中的至少一种。

[0027] 本发明所述含氮氧化物尾气处理系统先采用水进行喷淋吸收处理,然后采用碱液进行喷淋吸收处理,最后采用氧化剂溶液进行喷淋吸收处理,采用五级喷淋吸收塔,吸收效率最高可以达到99.5%,氮氧化物排放浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$,且运行成本低。

[0028] 吸收过废气的吸收液储存在水箱中,水箱中吸收液再经排液管流入水箱中;水箱中吸收液再经进液泵和进液管流入喷淋组件中。当监测到顶部排放气体达到设定值或到了预设时间,便打开底部水箱(第n级水箱)的排水阀,把饱和吸收液排出;水箱的排水过程具体为:当监测到顶部排放气体达到设定值或到了预设时间,便打开第n级水箱的排水阀,把饱和吸收液排出,当水位下降至最低设定位置(可以为吸收液排尽的位置)时,虹吸浮球阀控制第n级水箱中虹吸管上的出水口打开,第n-1级水箱中的水由虹吸管从第n级水箱中的出水口流出,第n级水箱中的水位上升,同时第n-1级水箱中的水位下降,第n级水箱中的水位上升至最高设定位置时,虹吸浮球阀控制出水口关闭,第n-1级水箱中的水停止流入,完成水从第n-1级水箱至第n级水箱的位移。同样,当第n-1级水箱中的水位下降至最低设定位置时,水通过虹吸管和虹吸浮球阀实现第n-2级水箱至第n-1级水箱的位移,当第一级水箱中的水位低于设定位置时,补水浮球阀打开对第一级水箱补充新吸收液,如此实现整个水箱的移位递进式换水。采用浮球阀与虹吸管这些通用的配件实现水箱间水的自动更换,简

单实用,与电动阀、气动阀、水泵等在处理有腐蚀性的液体时故障率高、寿命短相比,故障率更低。

[0029] 这样保证用高溶质含量的吸收液处理较高浓度的废气,用低溶质含量的吸收液处理较低浓度的废气,确保排出的废气得到更好地净化处理,高溶质含量的吸收液的排出可以避免吸收液的浪费和后续的处理成本。

[0030] 水箱和净化装置的具体设置级数可以根据废气浓度和喷淋液的处理效率等因素依照具体情况设定。每级水箱均可以采用多级水箱的设置,第一喷淋塔、第三喷淋塔和第五喷淋塔为逆流式喷淋塔,第二喷淋塔和第四喷淋塔为顺流式喷淋塔,均可以采用与多级水箱连接的方式,也可以对其中的一个水箱或几个水箱采用多级水箱设置,具体情况可以根据实际需求而定。

[0031] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述第一喷淋塔的进气口与缓冲罐的出气口相连,所述缓冲罐上设有空气入口和氮氧化物入口。

[0032] 缓冲罐中,空气与氮氧化物按浓度与空气配比混合,空气中的氧气可以把氮氧化物中的NO转化成易溶于水的NO₂成份,反应方程: $2NO+O_2=2NO_2$ 。根据《无机物工艺》(马瑛编,P34),在常压下温度低于100℃时或0.8Mpa下温度低于200℃时,NO的氧化率几乎为100%,且NO氧化的反应速率随温度的升高降低,随压力的增加而升高,因此保持缓冲罐中的温度较低即可与空气混合,实现NO转化成易溶于水的NO₂。

[0033] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,位于上层水箱的排液端通过进液管、阀门和进液泵与位于上层净化设备的喷淋组件相连接,位于下层水箱的排液端通过进液管、阀门和进液泵与位于下层净化设备的喷淋组件相连接。采用逆向喷淋时用该分级吸收的设置更有利于增加吸收效率。

[0034] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述集液槽内设有供气体通过的透气管废气入口,所述透气管的上端口位置高于集液槽底部。

[0035] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述集液槽的顶部设有开口,所述集液槽的侧壁与所述喷淋塔的内壁紧密贴合,所述透气管的上端口的上方设有挡水帽,所述挡水帽阻挡液体流入透气管中。

[0036] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述虹吸浮球阀套设于下端虹吸管上,虹吸浮球阀可沿下端虹吸管上下相对运动,所述出水口设于下端虹吸管的管壁上,所述虹吸浮球阀与虹吸管的相对运动用来控制出水口的开闭。

[0037] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述虹吸浮球阀通过浮球连杆与控制浮球相连,所述控制浮球的另一端固设于顶壁上,所述虹吸浮球阀上设有竖直滑槽,所述浮球连杆可沿滑槽上下相对移动,所述虹吸浮球阀可随水位下降而下降,水位上升至最高设定位置前,控制浮球通过浮球连杆控制虹吸浮球阀不与虹吸管发生相对运动,水位上升至最高设定位置时,控制浮球通过浮球连杆带动虹吸浮球阀向上运动控制出水口关闭。

[0038] 当水位下降时,虹吸浮球阀沿下端虹吸管随着水位下降而下降,浮球连杆沿竖直滑槽向下运动,当水位下降至最低设定位置时,虹吸浮球阀控制下端虹吸管上的出水口打开,水位上升,水位上升至最高设定位置前,控制浮球通过浮球连杆控制虹吸浮球阀不与虹吸管发生相对运动,从而保证水位上升至最高设定位置前,出水口处于打开状态,当水位上

升至最高设定位置时,控制浮球通过浮球连杆带动虹吸浮球阀向上运动来控制出水口关闭。

[0039] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述喷淋塔对应于每个所述净化设备的位置设有观察口。

[0040] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述虹吸浮球阀的底部固设有漂浮件。所述漂浮件的作用是使虹吸浮球阀有一定浮力,随着水位的下降而下降。

[0041] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述氧化剂溶液为高氯酸钠、氯酸钠、亚氯酸钠、过碳酸钠和过硫酸钠中的至少一种;所述碱溶液为氢氧化钠溶液。

[0042] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述第五喷淋塔的顶部出风口设有除雾填料层。

[0043] 作为本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的优选实施方式,所述第一水箱、第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱内均设有换热盘管。

[0044] 本发明还提供了一种含氮氧化物尾气处理方法,包括以下步骤:

[0045] (1)、将氮氧化物与空气混合,用水进行喷淋处理;

[0046] (2)、将喷淋处理后的氮氧化物用碱液进行喷淋处理;

[0047] (3)、将用碱液进行喷淋处理后的氮氧化物采用氧化剂溶液进行喷淋处理。

[0048] 本发明的有益效果在于:本发明提供了一种含氮氧化物尾气处理系统。本发明所述含氮氧化物尾气处理系统吸收效率高,处理达标,吸收效率最高可以达到99.5%,氮氧化物排放浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$,投资运行费用低,集成度高,操作弹性大。且装置的各个吸收处理单元都是独立机构,可分别单独操作控制,可以保证在最经济的条件下确保出口尾气达标排放;检修、调整不需要整个系统停机,可以保证吸收处理的连续。保证用高溶质含量的吸收液处理较高浓度的废气,用低溶质含量的吸收液处理较低浓度的废气,确保排出的废气得到更好地净化处理,高溶质含量的吸收液的排出可以避免吸收液的浪费和后续的处理成本。采用浮球阀与虹吸管这些通用的配件实现水箱间水的自动更换,简单实用,故障率更低。

附图说明

[0049] 图1为实施例所述氮氧化物尾气处理系统的结构示意图;

[0050] 图2为水箱的结构示意图;

[0051] 图3为本发明喷淋装置的一种结构示意图;

[0052] 图4为集液槽的放大轴视图;

[0053] 其中,1、缓冲罐;101、空气入口;102、氮氧化物入口;2、第一喷淋塔;201、第一水箱;2001、第一级水箱;2012、第二级水箱;2013、第三级水箱;2014、补水阀;2015、排水阀;2016、补水浮球阀;2017、虹吸管;2018、虹吸浮球阀;2019、控制浮球;20110、出水口;20111、漂浮件;21112、第一进液口;20113、第一排液口;20114第二进液口;20115、第二排液口;20116、第三进液口;20117、第三排液口;202、第一级净化设备;203、透气管;2031、挡水帽;204、第一级集液槽;205、第一排液管;206、第一进液管;207、第一进液泵;3、第二喷淋塔;301、第二水箱;4、第三喷淋塔;401、第三水箱;5、第四喷淋塔;501、第四水箱;6、第五喷淋

塔;601、第五水箱;7、填料层;8、喷淋装置;9、除雾填料层。

具体实施方式

[0054] 为更好的说明本发明的目的、技术方案和优点,下面将结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0055] 实施例

[0056] 本发明所述含氮氧化物尾气处理系统的一种实施例,本实施例所述含氮氧化物尾气处理系统包括缓冲罐1、第一喷淋塔2、第二喷淋塔3、第三喷淋塔4、第四喷淋塔5和第五喷淋塔6,所述第一喷淋塔2、第二喷淋塔3、第三喷淋塔4、第四喷淋塔5和第五喷淋塔6均包括三层填料层7,所述第一喷淋塔2、第二喷淋塔3、第三喷淋塔4和第四喷淋塔5的填料层上方均设有喷淋装置8;第五喷淋塔6的下面两层填料层上方均设有喷淋装置,最上层填料层为除雾填料层9,设于顶部出风口,用于除去气体中的水汽。

[0057] 所述第一喷淋塔2底部设有进气口,所述第一喷淋塔2的进气口与缓冲罐1的出气口相连,所述缓冲罐1上设有空气入口101和氮氧化物入口102。

[0058] 所述第一喷淋塔顶2部与第二喷淋塔3顶部的侧壁通过密封管道相连通,所述第二喷淋塔3底部与第三喷淋塔4底部通过密封管道相连通,所述第三喷淋塔4顶部与第四喷淋塔5顶部的侧壁通过密封管道相连通,所述第四喷淋塔5底部与第五喷淋塔6底部通过密封管道相连通;所述第五喷淋塔顶部设有排气口,所述第一喷淋塔2、第二喷淋塔3、第三喷淋塔4、第四喷淋塔5和第五喷淋塔6的分别通过水泵与第一水箱201、第二水箱301、第三水箱401、第四水箱501和第五水箱601相连;所述第一水箱201、第二水箱301、第三水箱401、第四水箱501和第五水箱601内均盛装有喷淋液;所述第一水箱201和第二水箱301内的喷淋液均为水;所述第三水箱401和第四水箱501内的喷淋液为氢氧化钠溶液;所述第五水箱601内的喷淋液为氧化剂溶液;

[0059] 所述氧化剂溶液可以选择高氯酸钠、氯酸钠、亚氯酸钠、过碳酸钠、过硫酸钠中的至少一种。所述第一水箱201、第二水箱301、第三水箱401、第四水箱501和第五水箱601内均设有换热盘管(图中未示出)。

[0060] 本实施例所述含氮氧化物尾气处理系统使用时,将空气和含氮氧化物的废气按一定的配比通入缓冲罐1中,缓冲罐1中的废气从第一喷淋塔2底部的进气口进入第一喷淋塔2,废气从下自上流动,喷淋装置8自上而下喷淋出水,部分二氧化氮溶解于水中,同时部分一氧化氮氧化为二氧化氮,未溶于水的二氧化氮随着气流从第一喷淋塔2的顶部进入第二喷淋塔3的顶部,自上而下与第二喷淋塔3中的的喷淋液接触,继续溶解部分二氧化氮于水中,未溶解的部分废气进入第三喷淋塔4中,与第三喷淋塔4和第四喷淋塔5中的碱液氢氧化钠接触,继续溶解气流中的部分二氧化氮,废气从第四喷淋塔中出来后的氮氧化物含量吸收效率已经达到了90%以上,再进入第五喷淋塔6,在第五喷淋塔6中进行最终的强化处理,氮氧化物经过氧化剂的处理后,基本上全部转化为二氧化氮,经顶部出风口的除雾填料除雾后,可以直接排放至空气中。

[0061] 本实施例中第一水箱201、第二水箱301、第三水箱401、第四水箱501和第五水箱601均为多级水箱,文中以第一水箱的结构为例具体详细说明,第二水箱、第三水箱、第四水箱和第五水箱的结构以及其与喷淋塔的连接关系可以由此类推。

[0062] 第一水箱201的结构示意图见图2,所述第一水箱201的级数为3个,三级水箱从下向上依次叠置,第一级水箱2011位于顶部,第二级水箱2012位于第一级水箱2011下方,第三级水箱2013位于底部,第一级水箱2011上设有补水口,补水口上设有补水阀2014,所述第三级水箱2013上设有排水口,排水口上设有排水阀2015,所述补水口通过补水浮球阀2016与每级水箱相连通;上下相邻两层水箱通过一虹吸管2017相连通,位于上级水箱内的虹吸管2017称为上端虹吸管,位于下级水箱的虹吸管称为下端虹吸管,位于上层水箱内的上端虹吸管上设有入水口,位于下层水箱内的下端虹吸管壁上设有出水口20110,除第三级水箱以外的其他水箱内均设有虹吸浮球阀2018,所述虹吸浮球阀2018控制下端虹吸管壁上出水口20110的开闭,水位下降至最低设定位置时,虹吸浮球阀2018控制出水口20110打开,水位上升至最高设定位置时,虹吸浮球阀2018控制出水口20110关闭。

[0063] 所述虹吸浮球阀2018套设于下端虹吸管上,虹吸浮球阀2018可沿下端虹吸管上下相对运动,所述虹吸浮球阀2018与下端虹吸管的相对运动用来控制出水口20110的开闭。

[0064] 所述虹吸浮球阀2018通过浮球连杆(图中未示出)与控制浮球2019相连,所述控制浮球2019的另一端固设于顶壁上,所述虹吸浮球阀2018上设有竖直滑槽(图中未示出),所述浮球连杆可沿滑槽上下相对移动,水位下降过程中,所述虹吸浮球阀2018可随水位下降而下降,水位上升过程中,在水位上升至最高设定位置前,控制浮球2019通过浮球连杆控制虹吸浮球阀2018不与下端虹吸管发生相对运动,水位上升至最高设定位置时,控制浮球2019通过浮球连杆带动虹吸浮球阀2018向上运动控制出水口20110关闭。所述虹吸浮球阀2018的底部固设有漂浮件20111,漂浮件20111可使虹吸浮球阀2018有一定浮力,随着水位的下降而下降。

[0065] 第一喷淋塔的结构示意图见图3和4,所述第一喷淋塔设有三级上下依次排列的净化设备,第二级净化设备位于第一级净化设备的下方,第三级净化设备位于最下方,第一级净化设备位于最上方,第一级净化设备202包括第一级集液槽204,第一级集液槽204的底部通过第一排液管205与第一级水箱2011的第一进液口20112相连通,第一级水箱2011的第一排液口20113通过第一进液管206、第一进液泵207与第一级净化设备202的喷淋组件相连接;同样地,第二级净化设备包括第二级集液槽,第二级集液槽的底部通过第二排液管与第二级水箱2012的第二进液口20114相连通,第二级水箱2012的第二排液口20115通过第二进液管、第二进液泵与第二级净化设备的喷淋组件相连接;第三级净化设备包括第三级集液槽,第三级集液槽的底部通过第三排液管与第三级水箱2013的第三进液口20116相连通,第三级水箱2013的第三排液口20117通过第三进液管、第三进液泵与第三级净化设备的喷淋组件相连接。

[0066] 第一喷淋塔2对应于每个净化设备的位置设有观察口,在第一级净化设备202中,透气管203的上端口高于第一级集液槽204的底部,透气管203的下端口与第一级集液槽204的底部固定连接;同样地,在第二级净化设备中,透气管的上端口高于第二级集液槽的底部,透气管的下端口与第二级集液槽的底部固定连接;在第三级净化设备中,透气管的上端口高于第三级集液槽的底部,透气管的下端口与第三级集液槽的底部固定连接。

[0067] 废气进入第一喷淋塔2后,经多级净化设备净化后从顶部排至第二喷淋塔;其中每一级净化设备均采用模块设计,可添加或减少净化设备的模块,以达到不同的净化效果;每一级净化设备都设有填料层、挡水帽2031、集液槽和透气管203,保证每级净化设备的独立

化;下方废气从透气管203进入净化设备中进行净化处理。吸收过废气的吸收液储存在集液槽中,集液槽中吸收液再经排液管流入第一水箱201中;第一水箱201中吸收液再经进液泵和进液管流入喷淋组件中。当监测到顶部排放气体达到设定值或到了预设时间,饱和吸收液通过排水阀2015排出;水箱的排水过程具体为:当监测到顶部废气浓度达到设定值或到了预设时间,打开第三级水箱2013排水口上的排水阀2015,水位下降,虹吸浮球阀2018沿下端虹吸管随着水位下降而下降,浮球连杆沿竖直滑槽向下运动,当水位下降至最低设定位置时,虹吸浮球阀2018控制下端虹吸管上的出水口20110打开,第二级水箱2012中的水由虹吸管从第三级水箱2013中的出水口流出,第三级水箱2013中的水位上升,同时第二级水箱2012中的水位下降,第三级水箱2013中水位上升至最高设定位置前,控制浮球2019通过浮球连杆控制虹吸浮球阀2018不与虹吸管2017发生相对运动,从而保证水位上升至最高设定位置前,出水口20110处于打开状态,当水位上升至最高设定位置时,控制浮球2019通过浮球连杆带动虹吸浮球阀2018向上运动来控制出水口20110关闭,第二级水箱2012中的水停止流入,完成水从第二级水箱2012至第三级水箱2013的位移。同样,当第二级水箱2012中的水位下降至最低设定位置时,水通过虹吸管和虹吸浮球阀实现第一级水箱2011至第二级水箱2012的位移,当第一级水箱2011中的水位低于设定位置时,触动补水浮球阀2016打开对第一级水箱2011补水,如此实现整个水箱的移位递进式换水。这样保证用高溶质含量的吸收液处理较高浓度的废气,用低溶质含量的吸收液处理较低浓度的废气,确保排出的废气得到更好地净化处理,高溶质含量的吸收液的排出可以避免吸收液的浪费和后续的处理成本。

[0068] 经检测,采用本实施例所述含氮氧化物尾气处理系统处理后的氮氧化物可以使吸收效率最高达到99.5%,氮氧化物排放浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0069] 最后所应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细说明,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实质和范围。

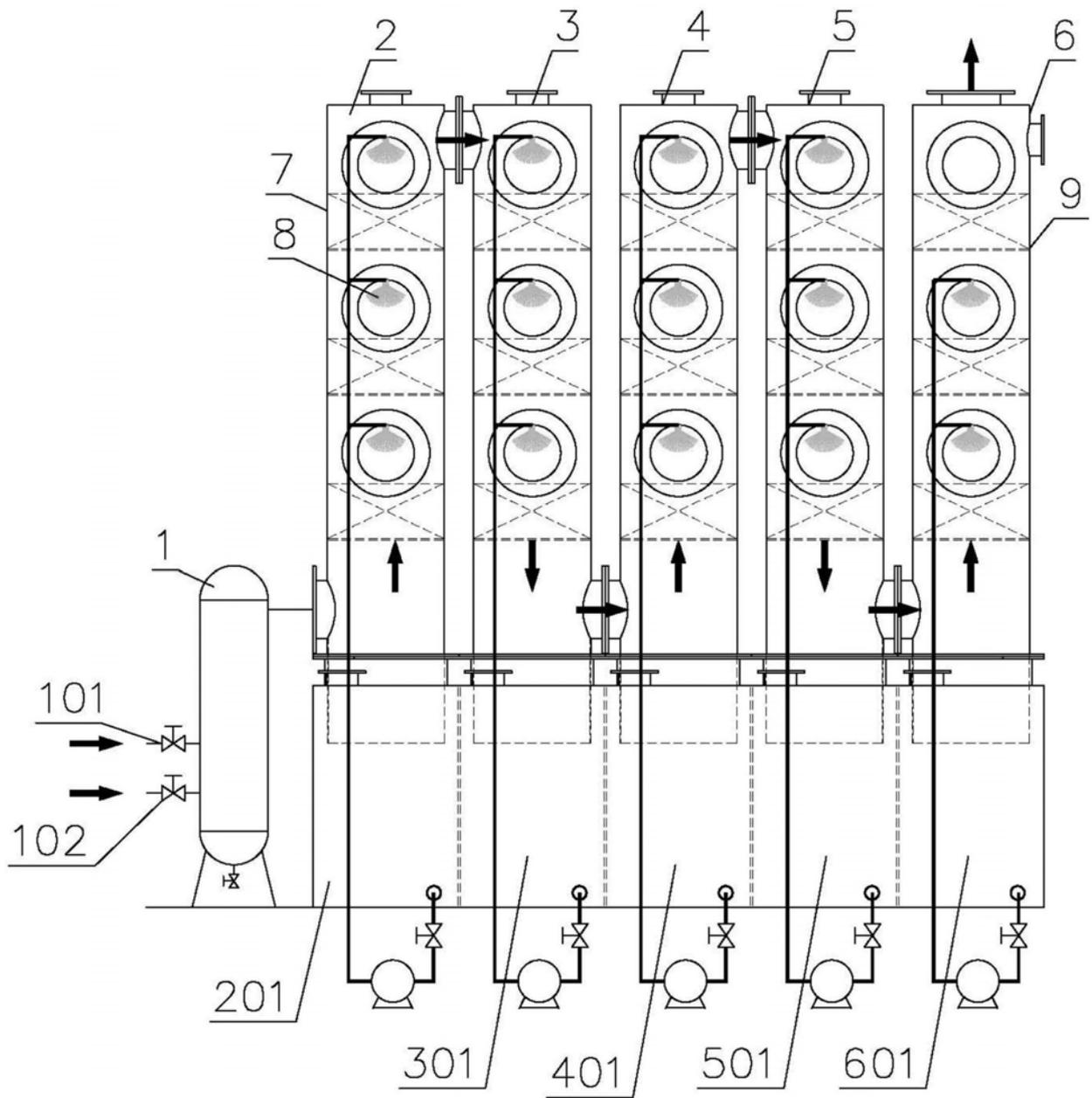


图1

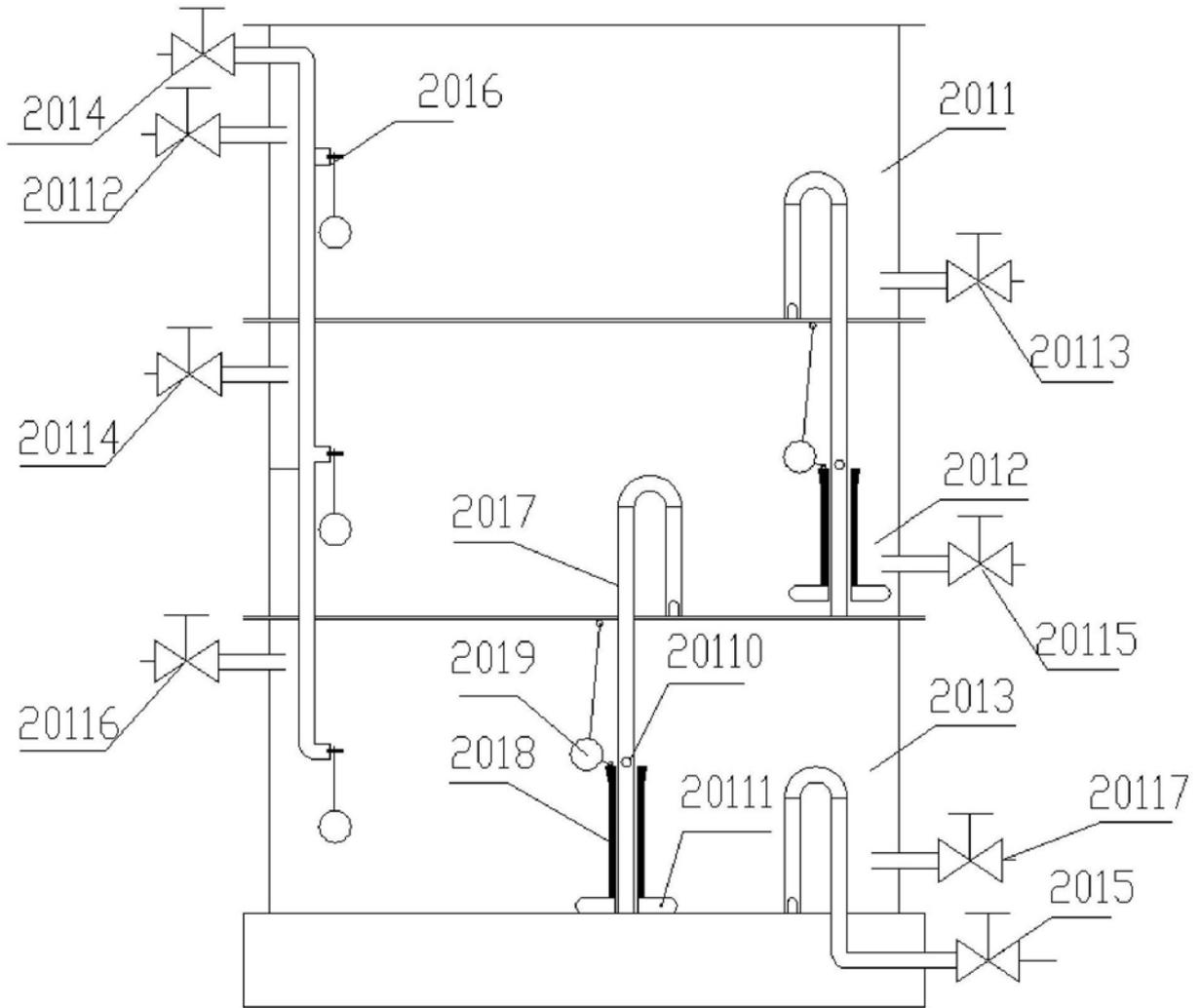


图2

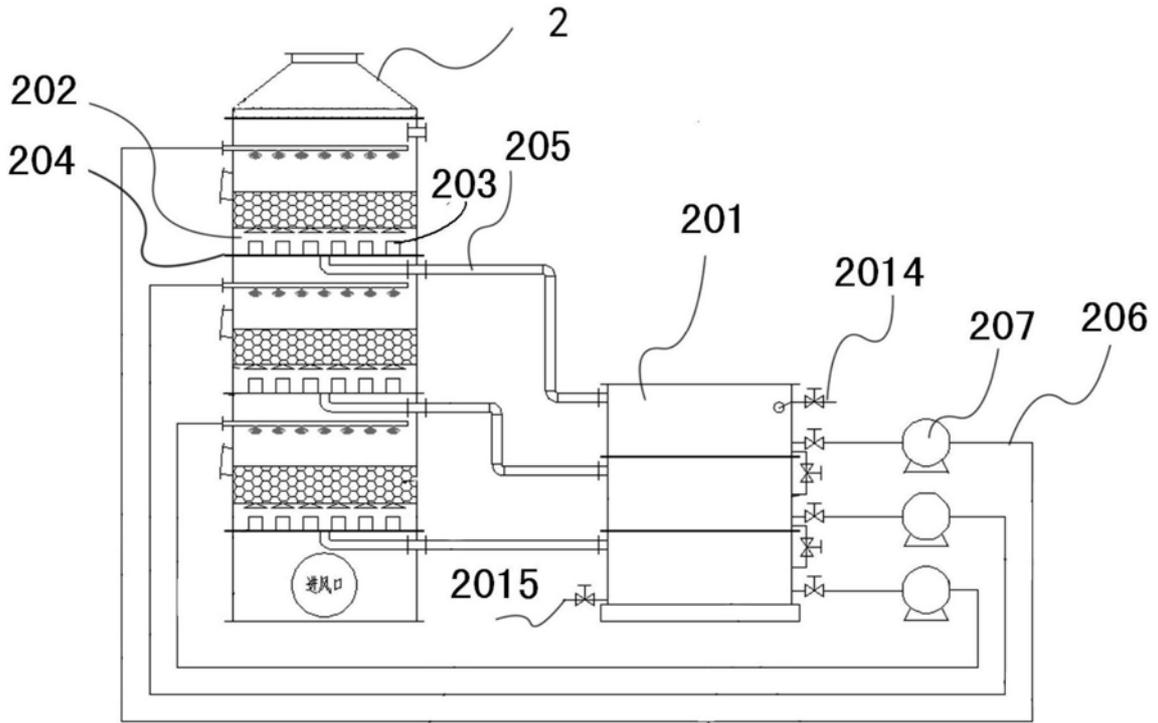


图3

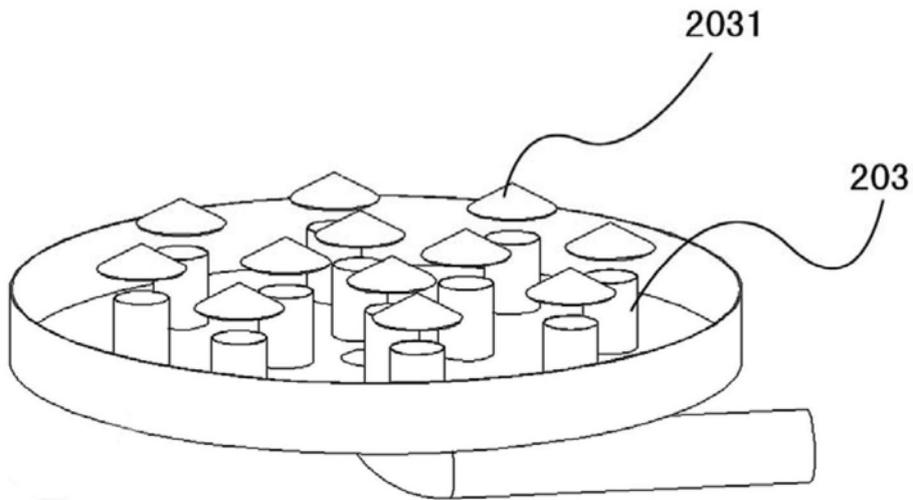


图4