(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111790244 A
(43)申请公布日 2020.10.20

(21)申请号 202010518822.4

(22)申请日 2020.06.09

(71)申请人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72)发明人 姚远 宾峰 李博 魏小林

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理事务所(普通合伙) 11390
代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.
B01D 53/06(2006.01)
F23G 7/06(2006.01)

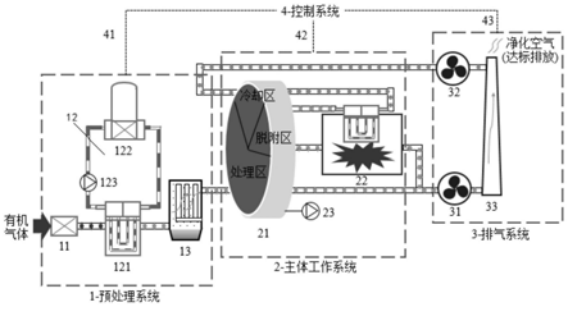
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种有机气体的处理系统及方法

(57)摘要

本发明实施例涉及一种有机气体的处理系统及方法,包括:控制系统,以及与所述控制系统连接的预处理单元、主体工作单元以及排气单元;所述预处理单元用于对接收的有机气体进行降温除湿除尘;所述预处理单元与所述主体工作单元连接,用于将降温除湿除尘后的有机气体通入所述主体工作单元中进行净化,所述主体工作单元与所述排气单元连接,用于将净化后的有机气体排出。由此,能够通过人员操控或自主工作实现适用于含尘、低浓度、大风量、温湿有机气体的纯干法处理系统及方法各主要装置的检测、监视、控制及记录。提高了设备的适用性范围和工作效率,可以通过参数设计和智能控制,实现有机气体无害化处理不同处理能力的生产需求。



CN 111790244 A

1.一种有机气体的处理系统，其特征在于，包括：控制系统，以及与所述控制系统连接的预处理单元、主体工作单元以及排气单元；

所述预处理单元用于对接收的有机气体进行降温除湿除尘；

所述预处理单元与所述主体工作单元的一端连接，用于将降温除湿除尘后的有机气体通入所述主体工作单元中，由所述主体工作单元中的沸石浓缩转轮进行净化，所述主体工作单元另一端与所述排气单元连接，用于将沸石浓缩转轮净化后的有机气体排出。

2.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述预处理单元包括：除湿装置，热交换装置以及除尘装置；

所述除湿装置的一端设有管道，用于接收有机气体，所述除湿装置的另一端与所述热交换装置连接，用于将干燥除湿后的有机气体通入所述热交换装置中进行降温，所述热交换装置与所述除尘装置连接，用于对降温后的有机气体中的颗粒物进行脱除。

3.根据权利要求2所述的系统，其特征在于，所述热交换装置包括：循环连接的热交换器、水泵以及冷水库；

其中，所述热交换器的一端还与所述除湿装置连接，用于对除湿后的有机气体进行降温，所述热交换器的另一端与所述除尘装置连接，用于将降温后的有机气体通入所述除尘装置。

4.根据权利要求2所述的系统，其特征在于，所述主体工作单元包括：沸石浓缩转轮和热力燃烧系统；

所述沸石浓缩转轮的一端与所述除尘装置连接，用于对降温除湿除尘后的有机气体中的挥发性有机物进行吸附浓缩，再通过洁净的脱附气体对转轮上吸附浓缩得到的挥发性有机物进行脱附，得到由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，所述沸石浓缩转轮的另一端与所述热力燃烧系统连接，用于将得到的脱附气体通入所述热力燃烧系统进行净化。

5.根据权利要求4所述的系统，其特征在于，所述沸石浓缩转轮中包括：处理区、脱附区以及冷却区；

其中，所述处理区与预处理单元的出口相连接，用于接收降温除尘除湿后的有机气体，并由所述处理区的沸石分子筛对所述有机气体中的挥发性有机物进行吸附浓缩，其中，一部分经过吸附浓缩后的有机气体通入所述排气单元进行排放，另一部分经过吸附浓缩后的有机气体进入所述冷却区作为脱附气体；

当所述处理区饱和后，由电机带动所述沸石浓缩转轮转动，将处理区吸附浓缩的挥发性有机物转入所述脱附区，所述脱附区用于采用洁净的脱附气体将吸附浓缩的挥发性有机物脱附出来，形成由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，并将所由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体通过管道通入热力燃烧系统进行燃烧，当脱附完成后，由电机带动完成脱附的脱附区带入所述冷却区；

所述冷却区采用由所述处理区通入的脱附气体对所述脱附区进行降温，以及对所述由所述处理区通入的脱附气体进行一次升温。

6.根据权利要求5所述的系统，其特征在于，所述热力燃烧系统还通过管道与所述冷却区的出口连接，用于对由所述处理区通入的脱附气体进行二次升温，并通过管道将由所述处理区通入的脱附气体通入所述脱附区，得到由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，以此回收热能来维持主体工作单元循环运行。

7.根据权利要求5所述的系统，其特征在于，所述高浓度挥发性有机物的脱附气体在所述热力燃烧装置中的停留时间为2s以上，用于提高高浓度脱附气体中挥发性有机物的燃烧处理效率。

8.根据权利要求5所述的系统，其特征在于，所述热力燃烧系统包括：低氮燃烧器以及热交换装置。

9.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述排气单元包括风机和排气管道。

10.一种有机气体的处理方法，采用权利要求1-9任意一项所述的一种有机气体的处理系统，其特征在于，包括：

将低浓度，且含尘的温湿有机气体通入预处理单元进行降温除湿除尘；

将降温除湿除尘后的有机气体通入主体工作单元中进行净化；

将净化后的有机气体排出；

其中，所述将降温除湿除尘后的有机气体通入主体工作单元中进行净化，包括：

采用处理区的沸石分子筛对有机气体中的挥发性有机物进行吸附浓缩，一部分经过吸附浓缩后的有机气体通入排气单元进行排放，另一部分经过吸附浓缩后的有机气体进入冷却区作为脱附气体；

当处理区饱和后，通过脱附区采用洁净的脱附气体将由处理区吸附浓缩得到的挥发性有机物脱附出来，形成由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，并将由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体通入热力燃烧系统进行燃烧，当脱附完成后，随电机的转动将完成脱附的脱附区转入冷却区；

采用冷却区中由所述处理区通入的脱附气体对完成脱附的脱附区进行降温。

一种有机气体的处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及有机气体处理领域，尤其涉及一种有机气体的处理系统及方法。

背景技术

[0002] 在炼油与石油化工、汽车制造涂装和汽车维修、电子产品制造、鞋制造、人造板制造、木制家具、印刷等行业在储存、通风和加工过程中，低浓度、大风量、高湿度(可达80％)的中高温有机气体被排向室外，气体中含有的多种成分复杂的挥发性有机物质(volatile organic compounds，简称VOCs)，如糖、烟碱、苯系物、醇类、酮类、烷类、酸类、脂类等物质，会随排气散发到大气中污染环境，根据《恶臭污染物排放标准》，这些有机气体需要处理后达标排放。

[0003] 目前，低温等离子、光催化、光氧化等低效技术应用甚至达80％以上，治污效果差，现有VOCs治污设施存在简易低效的问题。比如有机气体处理通常采用除尘器+低温等离子体+交叉式化学洗池异味处理设备进行处理，但是这种湿法处理装置投资大，每年运维、备件、水、电费用高达160余万元；碱洗排放高浓度废水，增加了污水处理站处理负荷和成本；碱洗处理加大了废气中含湿量，需增加除湿除雾设备投资，除白设备耗水约4000吨/月，且设备效果随季节影响大、占地面积大、重量大，影响布局和房屋结构安全。鉴于VOCs废气组分复杂，治理技术多样，适用性差异大，为了达到最新排放标准，其革新技术选择和系统匹配性要求需要进一步提高，从有机气体处理的资源化、减量化、无害化的需求出发，亟需一种适用于含尘、低浓度、大风量、温湿有机气体的纯干法处理系统及方法。

[0004] 专利授权号CN105289905B，该发明公开了一种喷漆空气处理系统及方法，包括包括喷漆室、进气处理装置及排气处理装置，从喷漆室排出的空气经过除油漆雾装置、第一转轮除湿装置、第一空气冷却器及VOCs转轮处理后，被分离成洁净空气及高浓度VOCs混合气，洁净空气从VOCs转轮的一个出口经返回通道回送至进气处理装置。专利申请号201910855377.8，该发明公开了一种转轮浓缩和蓄热氧化相结合的有机废气处理工艺，换热后的被降温的高温气体由排气筒排出，换热后的被升温的一股净化气体与由连接在分流管路上的调节阀放出的另一股净化气体汇合后，进入沸石浓缩转轮浓缩设备处理，形成脱附气，RTO风机将脱附气抽送至阀门组，并由阀门组送入蓄热式氧化设备中进行氧化处理，氧化处理后的气体经过阀门组的切换，进行部分返回部分排放或者全部返回至进气风机的入风口端，与有机废气混合后再次进入沸石浓缩转轮浓缩设备中净化处理。专利申请号201910003508.X，该发明公开了一种实验室通风柜直排式化学废气处理装置，包括：壳体；安装在壳体内的离心风机；安装在离心风机右侧的TVOC有机气体处理模块；安装在TVOC有机气体处理模块右侧的杀菌抗病毒过滤模块，杀菌抗病毒过滤模块的出风口出设置有内部迂回风道。专利申请号201510320005.7，该发明公开了一种有机废气的处理装置及方法，包括除尘器、冷凝列管、活性炭吸附-微波紫外催化氧化设备、空气加热器、加湿器、热量回收装置、冷却干燥风机、再生风机、排风风机。但是这些专利都没有考虑到含尘、低浓度、大风

量、湿热有机气体的综合处理和余热利用问题。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题，本申请实施例提供了一种有机气体的处理系统及方法。

[0006] 第一方面，本申请实施例提供了一种有机气体的处理系统，其特征在于，包括：控制系统，以及与所述控制系统连接的预处理单元、主体工作单元以及排气单元；

[0007] 所述预处理单元用于对接收的有机气体进行降温除湿除尘；

[0008] 所述预处理单元与所述主体工作单元的一端连接，用于将降温除湿除尘后的有机气体通入所述主体工作单元中，由所述主体工作单元中的沸石浓缩转轮进行净化，所述主体工作单元另一端与所述排气单元连接，用于将沸石浓缩转轮净化后的有机气体排出。

[0009] 可选的，所述预处理单元包括：除湿装置，热交换装置以及除尘装置；

[0010] 所述除湿装置的一端设有管道，用于接收有机气体，所述除湿装置的另一端与所述热交换装置连接，用于将干燥除湿后的有机气体通入所述热交换装置中进行降温，所述热交换装置与所述除尘装置连接，用于对降温后的有机气体中的颗粒物进行脱除。

[0011] 可选的，所述热交换装置包括：循环连接的热交换器、水泵以及冷水库；

[0012] 其中，所述热交换器的一端还与所述除湿装置连接，用于对除湿后的有机气体进行降温，所述热交换器的另一端与所述除尘装置连接，用于将降温后的有机气体通入所述除尘装置。

[0013] 可选的，所述主体工作单元包括：沸石浓缩转轮和热力燃烧系统；

[0014] 所述沸石浓缩转轮的一端与所述除尘装置连接，用于对降温除湿除尘后的有机气体中的挥发性有机物进行吸附浓缩，再通过洁净的脱附气体对转轮上吸附浓缩得到的挥发性有机物进行脱附，得到由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，所述沸石浓缩转轮的另一端与所述热力燃烧系统连接，用于将得到的脱附气体通入所述热力燃烧系统进行净化。

[0015] 可选的，所述沸石浓缩转轮中包括：处理区、脱附区以及冷却区；

[0016] 其中，所述处理区与预处理单元的出口相连接，用于接收降温除尘除湿后的有机气体，并由所述处理区的沸石分子筛对所述有机气体中的挥发性有机物进行吸附浓缩，其中，一部分经过吸附浓缩后的有机气体通入所述排气单元进行排放，另一部分经过吸附浓缩后的有机气体进入所述冷却区作为脱附气体；

[0017] 当所述处理区饱和后，由电机带动所述沸石浓缩转轮转动，将处理区吸附浓缩的挥发性有机物转入所述脱附区，所述脱附区用于采用洁净的脱附气体将吸附浓缩的挥发性有机物脱附出来，形成由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，并将所由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体通过管道通入热力燃烧系统进行燃烧，当脱附完成后，由电机带动完成脱附的脱附区带入所述冷却区；

[0018] 所述冷却区采用由所述处理区通入的脱附气体对所述脱附区进行降温，以及对所述所述处理区通入的脱附气体进行一次升温。

[0019] 可选的，所述热力燃烧系统还通过管道与所述冷却区的出口连接，用于对由所述处理区通入的脱附气体进行二次升温，并通过管道将由所述处理区通入的脱附气体通入所述脱附区，得到由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，以此回收热能来维持主体工作单

元循环运行。

[0020] 可选的，所述高浓度挥发性有机物的脱附气体在所述热力燃烧装置中的停留时间为2s以上，用于提高高浓度脱附气体中挥发性有机物的燃烧处理效率。

[0021] 可选的，所述热力燃烧系统包括：低氮燃烧器以及热交换装置。

[0022] 可选的，所述排气单元包括风机和排气管道。

[0023] 另一方面，本申请实施例提供了一种有机气体的处理方法，采用上述任意一项所述的一种有机气体的处理系统包括：

[0024] 将低浓度，且含尘的温湿有机气体通入预处理单元进行降温除湿除尘；

[0025] 将降温除湿除尘后的有机气体通入主体工作单元中进行净化；

[0026] 将净化后的有机气体排出；

[0027] 其中，所述将降温除湿除尘后的有机气体通入主体工作单元中进行净化，包括：

[0028] 采用处理区的沸石分子筛对有机气体中的挥发性有机物进行吸附浓缩，一部分经过吸附浓缩后的有机气体通入排气单元进行排放，另一部分经过吸附浓缩后的有机气体进入冷却区作为脱附气体；

[0029] 当处理区饱和后，通过脱附区采用洁净的脱附气体将由处理区吸附浓缩得到的挥发性有机物脱附出来，形成由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，并将由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体通入热力燃烧系统进行燃烧，当脱附完成后，随电机的转动将完成脱附的脱附区转入冷却区；

[0030] 采用冷却区中由所述处理区通入的脱附气体对完成脱附的脱附区进行降温。

[0031] 本发明实施例提供的，能够通过人员操控或自主工作实现适用于含尘、低浓度、大风量、温湿有机气体的纯干法处理系统及方法各主要装置的检测、监视、控制及记录。通过控制系统实现纯干法处理系统的智能化，可以满足有机气体不同含尘量、浓度、风量、温湿度的处理，提高了设备的适用性范围和工作效率，可以通过参数设计和智能控制，实现有机气体无害化处理不同处理能力的生产需求。

附图说明

[0032] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0033] 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，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本申请实施例提供的一种有机气体的处理系统的示意图；

[0035] 图2为本申请实施例提供的一种有机气体的处理方法的流程图。

具体实施方式

[0036] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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法进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例只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成果前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明的保护范

围。

[0037] 需要说明，若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后等)，则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态下各部件之间的相对位置关系，运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0038] 图1为本申请实施例提供的一种有机气体的处理系统的示意图，如图1所示，本申请实施例提供了一种有机气体的处理系统，包括：控制系统4，以及与控制系统4连接的预处理单元1、主体工作单元2以及排气单元3；

[0039] 预处理单元1用于对接收的有机气体进行降温除湿除尘；

[0040] 预处理单元1与主体工作单元2连接，用于将降温除湿除尘后的有机气体通入主体工作单元2中进行净化，主体工作单元2与排气单元3连接，用于将净化后的有机气体通过所述排气单元排出。

[0041] 如图1所示，本实施例中的预处理单元包括：除湿装置11，热交换装置12以及除尘装置13；

[0042] 需要说明的是，热交换装置12可以给有机气体降温，以达到浓缩转轮的高效运行温度范围；除湿装置11可以干燥有机气体，降低湿度，以达到浓缩转轮的高效运行湿度范围；除尘装置13用于有机气体中颗粒物的捕集净化，可以除去有机气体中的颗粒物，使颗粒物的粒径小于1微米。以上三种装置的连接顺序可以根据有机气体的特征进行变换，以达到最优状态。

[0043] 作为一个示例，除湿装置11的端设有管道，用于接收有机气体，除湿装置11的另一端与热交换装置12连接，用于将干燥除湿后的有机气体通入热交换装置12中进行降温，热交换装置12与除尘装置13连接，用于对降温后的有机气体中的颗粒物进行脱除。

[0044] 具体的，除湿装置可以为物理除湿(冷却除湿)装置和化学除湿装置。物理除湿装置包括冷却法装置和压缩冷却法装置。化学除湿装置包括湿式除湿装置和干式除湿装置。

[0045] 如图1所示，热交换装置12包括：循环连接的热交换器121、水泵122以及冷水库123；其中，热交换器121的一端还与除湿装置连接，用于对除湿后的有机气体进行降温，热交换器121的另一端与除尘装置连接，用于将降温后的有机气体通入除尘装置。

[0046] 本实施例中的热交换器采用换热器非接触式换热，冷却介质为水或者空气，可将50-400℃的有机气体降温至50℃以内。由于采用非接触式用水/空气，使之保持清洁，可重复循环使用，大大降低水耗，同时回收利用有机气体余热供给工厂使用，可降低能耗，实现节能减排效益。水泵为循环冷却水提供动力，干式除湿装置包括转轮型装置和固定型装置，转轮型装置包括氯化锂转轮、高效硅胶转轮和分子筛转轮。所述转轮除湿装置主要能源消耗在于再生吸附转轮所需的热空气，而加热再生空气的热源可以是热交换装置中的有机气体，因而，除湿成本低。

[0047] 本实施例中的除尘装置13可以为重力沉降式除尘器(如烟气沉降室等)、机械式除尘器(如惯性分离式除尘器、离心式除尘器等)、电除尘器、超声波除尘器、过滤式除尘器(如袋式除尘器等)、湿式洗涤除尘器、高梯度磁分离器、荷电袋式过滤器、荷电液滴洗涤器等。考虑到有机气体的特性，在较低颗粒物浓度常采用过滤式除尘器。

[0048] 如图1所示，主体工作单元2包括：沸石浓缩转轮21，电机22和热力燃烧系统23；

[0049] 沸石浓缩转轮21的一端与除尘装置13连接，用于对降温除湿除尘后的有机气体中

的挥发性有机物进行吸附浓缩，再通过洁净的脱附气体对转轮上吸附浓缩得到的挥发性有机物进行脱附，得到由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，沸石浓缩转轮21的另一端与热力燃烧系统23连接，用于将吸附浓缩后的脱附气体通入热力燃烧系统进行净化。另外，电机22用于控制沸石浓缩转轮21的旋转。

[0050] 在本实施例中，沸石浓缩转轮中包括：处理区、脱附区以及冷却区；

[0051] 其中，处理区与预处理单元的出口相连接，通过沸石分子筛的多孔吸附性对有机气体中的挥发性有机物进行吸附浓缩，其中，一部分经过吸附浓缩后的有机气体通入所述排气单元进行排放，另一部分经过吸附浓缩后的有机气体进入所述冷却区作为脱附气体；

[0052] 当处理区饱和后，由电机带动沸石浓缩转轮转动，将处理区吸附浓缩的挥发性有机物转入脱附区，

[0053] 需要说明的是，处理区设有有机气体入口，与预处理单元出口相连接，在这个区域有机气体中的VOCs被沸石分子筛的多孔吸附性吸附浓缩，吸附效率可达99％，净化后的有机气体通过管道一部分进入冷却区成为脱附气体，脱附气体流量为有机气体流量的1/6以上；另一部分经由烟囱排放；当转轮的吸附区饱和后，该区域将吸附的挥发性有机物随电机带动转动进入脱附区，毗邻的冷却区转动到与预处理单元出口管道连接的位置成为新的处理区，持续吸附挥发性有机气体。沸石浓缩转轮吸附VOCs过程的压降极低，可大大减少风机的电力能耗。

[0054] 脱附区用于采用洁净的脱附气体将吸附浓缩的挥发性有机物脱附出来，形成由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，并将由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体通过管道通入热力燃烧系统进行燃烧，当脱附完成后，由电机带动完成脱附的脱附区带入冷却区；

[0055] 需要说明的是，100-300℃的脱附气体经过脱附区，将处理区吸附的高浓度VOCs脱附出来，形成高浓度VOCs脱附气体，进入与热力燃烧系统相连的管道；当脱附区脱附完成后，该区域随电机带动转动进入冷却区，毗邻的处理区转动到与热力燃烧系统入口管道连接的位置成为新的脱附区。提高吸、脱附效率，使原本低浓度、大风量VOCs有机气体，转换成高浓度、小风量的脱附气，浓缩倍数可达到3-10倍，大大降低后端终处理设备规格、固定投资和运行成本。

[0056] 冷却区采用由处理区通入的脱附气体对脱附区进行降温，以及对脱附气体进行一次升温。

[0057] 在本实施例中，设计冷却区的目的为完成脱附的脱附区降温，以达到处理区吸附效果最佳温度区间。从处理区排出的不到50℃的部分净化气体进入冷却区，给完成脱附的脱附区降温的同时，完成脱附气体梯级升温中的一级升温。

[0058] 需要注意的是，当冷却区冷却完成后，该区域随电机带动转动进入处理区，毗邻的脱附区转动到与处理区出口管道连接的位置成为新的冷却区，至此沸石浓缩转轮完成一个循环。

[0059] 本实施例中的热力燃烧装置用于高浓度脱附气体在炉内焚烧，完成整个净化过程，燃烧效率可达95％，净化后的脱附气体通过管道经由烟囱达标排放。

[0060] 低氮燃烧器热力燃烧系统采用低氮燃烧器，可抑制燃烧过程中污染物的生成，实现减排效益。能够达到100-300℃脱附高效运行温度区间，整个装置通过回收热能来维持系统运行，实现节能效益。

[0061] 本实施例中的热力燃烧系统还通过管道与所述冷却区的出口连接，用于对由处理区通入的脱附气体进行二次升温，并通过管道将由处理区通入的脱附气体通入脱附区得到由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，以此回收热能来维持主体工作单元循环运行。在本实施例中，高浓度挥发性有机物的脱附气体在热力燃烧装置中的停留时间为2s以上，用于提高高浓度脱附气体中挥发性有机物的燃烧处理效率。

[0062] 在本实施例中，热力燃烧系统包括：低氮燃烧器以及热交换装置。

[0063] 在本实施例中，排气单元包括风机和排气管道。风机为管网中的气体提供流动动力；烟囱为净化后的有机气体提供通风的结构。考虑到集成性，转轮处理区出口的净化有机气体和燃烧装置产生的烟气合为一处排放，由于有机气体已做过除湿处理且燃烧产生的水蒸气很少，排放基本不存在“除湿脱白”需求，减少排气单元固定投资。

[0064] 风机包括有机气体引风机31和脱附气体引风机32。有机气体引风机31安装在低浓度、大风量有机气体管路；脱附气体引风机32安装在脱附气体管路。

[0065] 另外，本实施例中的控制系统1用于工艺流程中有机气体组成及浓度、温度、压力、流量等参数的检测、控制调节及预警，提高系统可靠性、智能化水平和安保性能，降低人力成本，可无线操控、远传监控，也可自主工作或人工操作，且整个设备通过能源系统实现供电；该系统包括预处理控制系统41、主体工作控制系统42、排气控制系统43。

[0066] 预处理控制系统41可以检测、监视、控制调节并记录预处理过程中有机气体组成及浓度、温度、压力、流量等参数数据，与有机气体处理系统的各个环节形成反馈，保障系统预处理过程的安全高效进行。将这些数据输入控制系统，软件完成相关热力计算，通过控制风机功率调节预处理单元热交换装置冷源流量、脱附气体流量等。预处理控制系统41包括烟气入口在线检测系统，用于监测进入主体设备的烟气是否达到标准，避免损坏设备，提高设备运行寿命，减少维修和停工时间，降低人力成本。

[0067] 主体工作控制系统42可以检测、监视、控制调节并记录主体工作过程中有机气体组成及浓度、温度、压力、流量等参数数据，与有机气体处理系统的各个环节形成反馈，保障系统预处理过程的安全高效进行。电机功率、转速，低氮燃烧器功率可调可控。

[0068] 排气控制系统43可以检测、监视、控制调节并记录排气过程中有机气体组成及浓度、温度、压力、流量等参数数据，控制工艺试运行及达标排放，与有机气体处理系统的各个环节形成反馈，保障系统预处理过程的安全高效进行。排气控制系统43包括烟气出口在线检测系统，用于监测净化后的气体是否达到排放标准，可以检测有机气体成分及各组分浓度、分子量、沸点等，臭气浓度，温度，湿度等。

[0069] 本发明能够通过预处理单元，降低有机气体含尘量、温度、湿度，达到主体工作单元最佳运行区间；本发明主体工作单元的有机气体处理效率可达95％，能够大大降低污染物的排放；本发明采用纯干法工艺手段，净化后的气体排放基本不存在“除湿脱白”需求，大大降低水耗，减少“除湿脱白”固定投资、运行成本、占地面积和重量；本发明设有2处热交换装置，可以满足余热高效回收利用的生产需求，提高系统余热资源利用效率，降低大大降低电耗和运行成本。

[0070] 图2为本申请实施例提供的一种有机气体的处理方法的流程图，如图2所示，该方法包括：

[0071] 步骤S11、将低浓度，且含尘的温湿有机气体通入预处理单元进行降温除湿除尘；

[0072] 具体的，首先采用除湿装置对有机气体进行干燥除湿；其次，采用热交换装置对干燥除湿后的有机气体进行降温；最后，采用除尘装置对降温后的有机气体中的颗粒物进行脱除。

[0073] 步骤S12、将降温除湿除尘后的有机气体通入主体工作单元中进行净化；

[0074] 具体的，采用处理区的沸石分子筛对有机气体中的挥发性有机物进行吸附浓缩，一部分经过吸附浓缩后的有机气体通入排气单元进行排放，另一部分经过吸附浓缩后的有机气体进入冷却区作为脱附气体；

[0075] 当处理区饱和后，通过脱附区采用洁净的脱附气体将由处理区吸附浓缩得到的挥发性有机物脱附出来，形成由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体，并将由高浓度挥发性有机物组成的脱附气体通入热力燃烧系统进行燃烧，当脱附完成后，随电机的转动将完成脱附的脱附区转入冷却区；

[0076] 采用冷却区中由处理区通入脱附气体对完成脱附的脱附区进行降温。

[0077] 以此完成沸石浓缩转轮的一个工作循环，从而达到对降温除湿除尘后的有机气体进行净化的效果。

[0078] 步骤S13、将净化后的有机气体排出。

[0079] 以上对发明的具体实施方式进行了详细说明，但是作为范例，本发明并不限制与以上描述的具体实施方式。对于本领域的技术人员而言，任何对该发明进行的同等修改或替代也都在本发明的范畴之中，因此，在不脱离本发明的精神和原则范围下所作的均等变换和修改、改进等，都应涵盖在本发明的范围内。

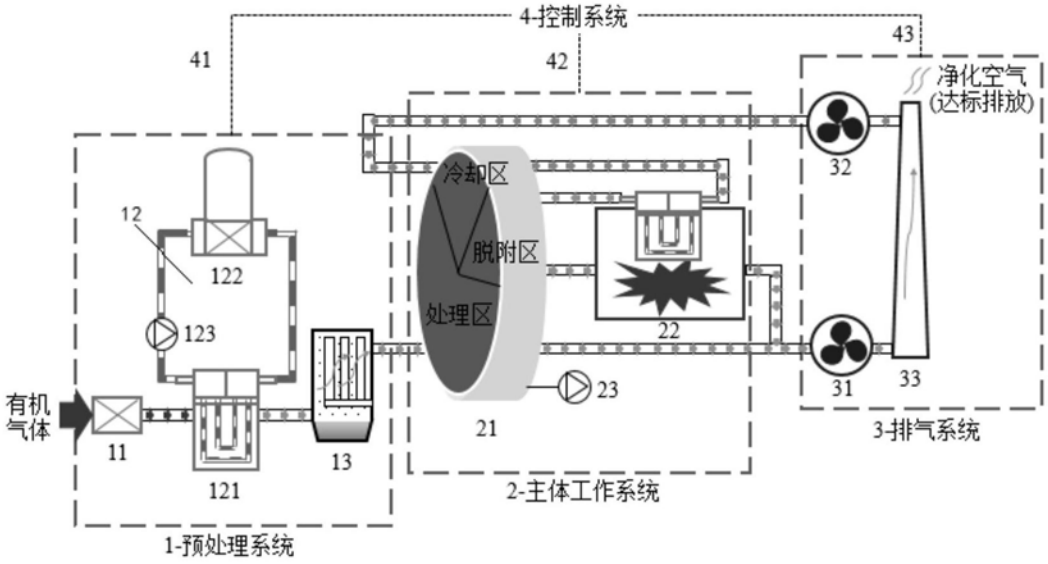

4-控制系统
41
42
43
净化空气
(达标排放)
冷却区
脱附区
处理区
12
122
123
22
32
31
33
23
21
有机
气体
11
121
13
1-预处理系统
2-主体工作系统
3-排气系统

图1

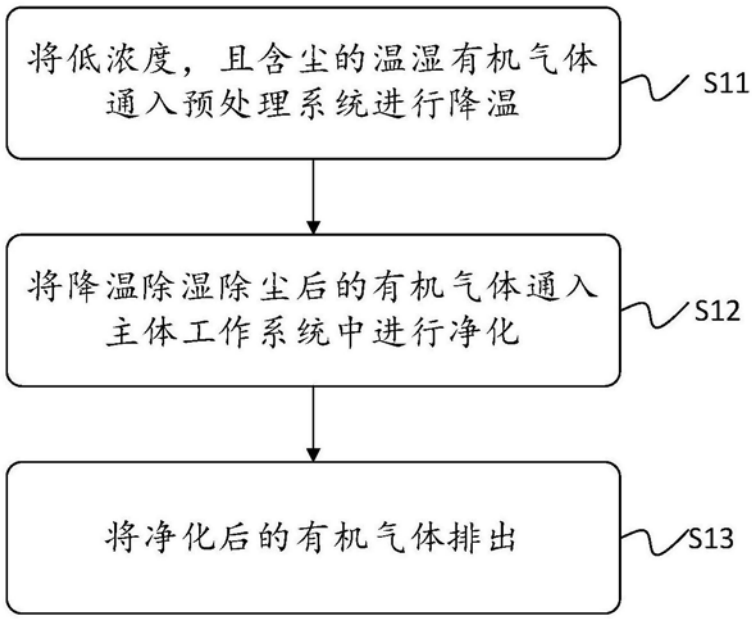

将低浓度，且含尘的温湿有机气体
通入预处理系统进行降温
S11
将降温除湿除尘后的有机气体通入
主体工作系统中进行净化
S12
将净化后的有机气体排出
S13

图2