



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212467627 U

(45) 授权公告日 2021.02.05

(21) 申请号 202020883795.6

(22) 申请日 2020.05.22

(73) 专利权人 上海兰宝环保科技有限公司

地址 201404 上海市奉贤区金汇镇金碧路
228号7幢2楼

(72) 发明人 王凯 郑庆华 李文方 吴益鑫

(74) 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有
限公司 31227

代理人 刘宗磊

(51) Int.Cl.

B01D 53/06 (2006.01)

B01D 46/00 (2006.01)

F23G 7/07 (2006.01)

F23G 5/46 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

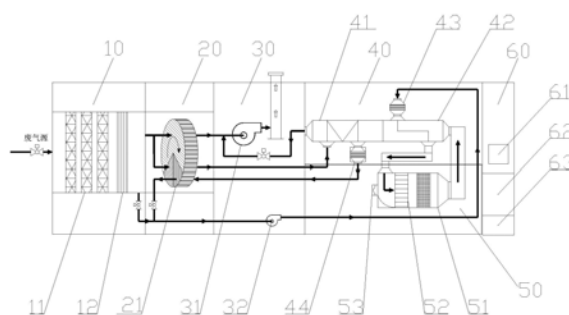
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种模块组合式VOC废气净化设备

(57) 摘要

本实用新型提供了一种模块组合式VOC废气净化设备,设备包括有预处理模块、吸附模块、热交换模块和氧化分解模块;吸附模块为设有吸附区、冷却区和脱附区的沸石转轮吸附装置,吸附区通过排气管路直排大气;热交换模块设置有串联的两级换热器。自冷却区出来的气体进入一级换热器冷程进行预热,预热后的气体经过加热后进入脱附区对吸附床层进行脱附处理,脱附区出来的气体进入二级换热器冷程进行预热后进入氧化分解模块,在氧化分解模块加热并分解为二氧化碳和水并释放大量热量,分解后的高温洁净气体再依次进入二级换热器、一级换热器进行热交换最后排放大气。本设备延长沸石转轮吸附装置使用寿命,热交换模块实现了热能回收利用。



1. 一种模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,所述模块组合式VOC废气净化设备包括有预处理模块(10)、吸附模块(20)、热交换模块(40)和氧化分解模块(50),预处理模块(10)、吸附模块(20)热交换模块(40)、氧化分解模块(50)均与一控制系统模块(60)相连;其中,

所述预处理模块(10)与废气源相连,预处理模块(10)内在进气方向上依次设有干式过滤器(11)、表冷器组件(12);

吸附模块(20)与预处理模块(10)排气端相连,所述吸附模块(20)为设有吸附区、冷却区和脱附区的沸石转轮吸附装置(21),所述吸附区通过排气管路直排大气;

热交换模块(40)设置有串联的两级换热器,一级换热器(41)设置有一输入端与所述冷却区相连,且该一级换热器(41)设置有两路输出分别与大气和所述脱附区相连,二级换热器(42)与所述脱附区以及氧化分解模块(50)相连,氧化分解模块(50)设置有加热系统(51)和催化燃烧室(52),

自冷却区出来的气体进入一级换热器(41)冷程进行预热,预热后的气体经过加热至脱附温度进入脱附区对吸附饱和的吸附床层进行脱附处理,

自脱附区出来的气体进入二级换热器(42)冷程进行预热后进入加热系统(51)进行加热至起燃温度后进入催化燃烧室(52),在催化燃烧室(52)内分解为二氧化碳和水同时释放大热量,分解产生的高温VOC洁净气体再依次进入二级换热器(42)、一级换热器(41)进行热交换以回收热能,最后由一级换热器(41)将该股洁净气体排放至大气。

2. 如权利要求1所述的模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,还包括风机模块(30),所述风机模块(30)包含有两个风机;

第一风机(31)与所述吸附区以及一级换热器(41)的输出端相连,以将废气源经过吸附区吸附后的洁净空气排放至大气,以及将依次经过二级换热器(42)、一级换热器(41)热交换后的洁净气体排放至大气;

第二风机(32)设置在所述脱附区与所述二级换热器(42)之间的热回收管路上,且该热回收管路在第二风机(32)的进风侧还与所述预处理模块(10)相连。

3. 如权利要求2所述的模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,一级换热器(41)通过电加热器(44)与所述脱附区相连;

第二风机(32)与二级换热器(42)之间的热回收管路上设置有阻火器(43)。

4. 如权利要求2所述的模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,在热回收管路上并且位于第二风机(32)与所述脱附区以及所述预处理模块(10)之间均设置有第一电子控制阀,且第一风机(31)与一级换热器(41)之间设置有第二电子控制阀,第一、第二电子控制阀均与所述控制系统模块(60)相连。

5. 如权利要求1所述的模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,一级换热器(41)与所述脱附区中间设置有电加热器组件(22)。

6. 如权利要求1所述的模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,氧化分解模块(50)为输入输出端均与二级换热器(42)相连的高温催化炉,该高温催化炉上设置有一泄爆片组件(53)。

7. 如权利要求1所述的模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,所述干式过滤器(11)为包含粗效、中效和高效的三级干式过滤器;

一级换热器(41)和二级换热器(42)为板式换热器,所述加热系统(51)为电加热装置或燃烧器加热装置。

8.如权利要求1所述的模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,废气经过表冷器组件(12)降温至40℃以下输送至吸附模块(20)。

9.如权利要求1所述的模块组合式VOC废气净化设备,其特征在于,控制系统模块(60)包含触摸屏(61)、PLC系统(62)和远程监控系统(63)。

一种模块组合式VOC废气净化设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于环保技术领域,具体涉及一种模块组合式VOC废气净化设备。

背景技术

[0002] 含有挥发性有机物VOCs工业废气的净化处理是大气污染治理的热点。沸石转轮吸附浓缩+催化燃烧工艺是对于风量大、浓度低的含VOC工业废气净化的典型方法。

[0003] 现有的沸石转轮吸附浓缩+催化燃烧废气处理装置,对于不同项目,处理设备的部件规格、尺寸各不相同,在进行设计、生产及组装时需要根据不同的工况来配置不同规格型号的部件,设备部件的种类繁多,不利于备货,经过组合后设备体积大,控制复杂,现场安装、调试需较大人力、物力、时间,项目工期长。

[0004] 对于某一项目经过设计、生产后,因其特定的工况条件、装置安装空间等因素,其形成的设计成果不能直接用于其他类似项目,不具备复制性,对于类似项目需重新进行单独设计;

[0005] 另外,在运输过程中是运输分散的各部件,这样自然不方便运输,运输成本高,而且在运输过程中也容易损坏部件等问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型提供了一种模块组合式VOC废气净化设备,所述模块组合式 VOC废气净化设备包括有预处理模块、吸附模块、热交换模块和氧化分解模块,预处理模块、吸附模块热交换模块、氧化分解模块均与一控制系统模块相连;其中,

[0007] 所述预处理模块与废气源相连,预处理模块内在进气方向上依次设有干式过滤器、表冷器组件;

[0008] 吸附模块与预处理模块排气端相连,所述吸附模块为设有吸附区、冷却区和脱附区的沸石转轮吸附装置,所述吸附区通过排气管路直排大气;

[0009] 热交换模块设置有串联的两级换热器,一级换热器设置有一输入端与所述冷却区相连,且该一级换热器设置有两路输出分别与大气和所述脱附区相连,二级换热器与所述脱附区以及氧化分解模块相连,氧化分解模块设置有加热系统和催化燃烧室,

[0010] 自冷却区出来的气体进入一级换热器冷程进行预热,预热后的气体经过加热至脱附温度进入脱附区对吸附饱和的吸附床层进行脱附处理,

[0011] 自脱附区出来的气体进入二级换热器冷程进行预热后进入加热系统进行加热至起燃温度后进入催化燃烧室,在催化燃烧室内分解为二氧化碳和水同时释放大量热量,分解产生的高温VOC洁净气体再依次进入二级换热器、一级换热器进行热交换以回收热能,最后由一级换热器将该股洁净气体排放至大气。

[0012] 进一步的,还包括风机模块,所述风机模块包含有两个风机;第一风机与所述吸附区以及一级换热器的输出端相连,以将废气源经过吸附区吸附后的洁净空气排放至大气,以及将依次经过二级换热器、一级换热器热交换后的洁净气体排放至大气;

[0013] 第二风机设置在所述脱附区与所述二级换热器之间的热回收管路上,且该热回收管路在第二风机的进风侧还与所述预处理模块相连。

[0014] 进一步的,一级换热器通过电加热器与所述脱附区相连;

[0015] 第二风机与二级换热器之间的热回收管路上设置有阻火器。

[0016] 进一步的,在热回收管路上并且位于第二风机与所述脱附区以及所述预处理模块之间均设置有第一电子控制阀,且第一风机与一级换热器之间设置有第二电子控制阀,第一、第二电子控制阀均与所述控制系统模块相连。

[0017] 进一步的,一级换热器与所述脱附区中间设置有电加热器组件。

[0018] 进一步的,氧化分解模块为输入输出端均与二级换热器相连的高温催化炉,该高温催化炉上设置有一泄爆片组件。

[0019] 进一步的,所述干式过滤器为包含粗效、中效和高效的三级干式过滤器;

[0020] 一级换热器和二级换热器为板式换热器,所述加热系统为电加热装置或燃烧器加热装置。

[0021] 进一步的,废气经过表冷器组件降温至40℃以下输送至吸附模块。

[0022] 进一步的,控制系统模块包含触摸屏、PLC系统和远程监控系统。

[0023] 同时本实用新型还提供了一种基于上述模块组合式VOC废气净化设备来净化废气的方法,包括如下步骤:

[0024] 废气经过所述预处理模块依次进行多重过滤及降温处理后送至吸附模块;

[0025] 沸石转轮吸附装置吸附区中经吸附后的洁净气体直排大气,且自冷却区出来的气体进入一级换热器冷程进行预热,预热后的气体经过加热至脱附温度回到沸石转轮吸附装置的脱附区对吸附饱和的吸附床层进行脱附处理,

[0026] 自脱附区出来的气体进入二级换热器冷程进行预热后进入加热系统进行加热至起燃温度后进入催化燃烧室,在催化燃烧室内分解为二氧化碳和水同时释放大量热量,分解产生的高温VOC洁净气体再依次进入二级换热器、一级换热器进行热交换以回收热能,最后由一级换热器将该股洁净气体排放至大气。

[0027] 本实用新型的优点在于:

[0028] (1) 首先对废气进行预处理,这可以降低后续过滤模块的吸附压力;

[0029] (2) 热回收装置的一级换热器可以输送一股热风至沸石转轮吸附装置,将吸附饱和后的吸附床层上的有机物脱附下来并随空气输送至二级换热器,随后由二级换热器将其继续送入高温催化炉,在高温催化炉内进行加热以及催化处理后排出大气,以此可以提高沸石转轮吸附装置的使用寿命;另一当面有机物分解放出的热量通过两级换热器进行回用后再排放大气,实现了热能的回收利用。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本实用新型提供的一种模块组合式VOC废气净化设备的原理图。

具体实施方式

[0032] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本实用新型更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本实用新型可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本实用新型发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0033] 为了彻底理解本实用新型,将在下列的描述中提出详细的步骤以及详细的结构,以便阐释本实用新型的技术方案。本实用新型的较佳实施例详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本实用新型还可以具有其他实施方式。

[0034] 本实用新型提供了一种模块组合式VOC废气净化设备,如图1所示,所述模块组合式VOC废气净化设备包括有预处理模块10、吸附模块20、热交换模块40和氧化分解模块50,预处理模块10、吸附模块20热交换模块40、氧化分解模块50均与一控制系统模块60相连;其中,

[0035] 所述预处理模块10与废气源相连,预处理模块10内在进气方向上依次设有干式过滤器11、表冷器组件12;

[0036] 吸附模块20与预处理模块10排气端相连,所述吸附模块20为设有吸附区、冷却区和脱附区的沸石转轮吸附装置21,所述吸附区通过排气管路直排大气;

[0037] 热交换模块40设置有串联的两级换热器,一级换热器41设置有一输入端与所述冷却区相连,且该一级换热器41设置有两路输出分别与大气和所述脱附区相连,二级换热器42与所述脱附区以及氧化分解模块50相连,氧化分解模块50设置有加热系统51和催化燃烧室52。

[0038] 自冷却区出来的气体进入一级换热器41冷程进行预热,预热后的气体经过加热至脱附温度进入脱附区对吸附饱和的吸附床层进行脱附处理,自脱附区出来的气体进入二级换热器42冷程进行预热后进入加热系统51进行加热至起燃温度后进入催化燃烧室52,在催化燃烧室52内分解为二氧化碳和水同时释放大量热量,分解产生的高温VOC洁净气体再依次进入二级换热器42、一级换热器41进行热交换以回收热能,最后由一级换热器41将该股洁净气体排放至大气。

[0039] 在一可选的实施例中,还包括风机模块30,所述风机模块30包含有两个风机。第一风机31与所述吸附区以及一级换热器41的输出端相连,以将废气源经过吸附区吸附后的洁净空气排放至大气,以及将依次经过二级换热器42、一级换热器41热交换后的洁净气体排放至大气;

[0040] 第二风机32设置在所述脱附区与所述二级换热器42之间的热回收管路上,且该热回收管路在第二风机32的进风侧还与所述预处理模块10相连。

[0041] 在一可选的实施例中,第二风机32与二级换热器42之间的热回收管路上设置有阻火器43。

[0042] 在一可选的实施例中,在热回收管路上并且位于第二风机32与所述脱附区以及所述预处理模块10之间均设置有第一电子控制阀,且第一风机31与一级换热器41之间设置有第二电子控制阀,第一、第二电子控制阀均与所述控制系统模块60相连。

[0043] 在一可选的实施例中,一级换热器41通过电加热器44与所述脱附区相连;一级换热器41与所述脱附区中间设置有电加热器组件22。

[0044] 在一可选的实施例中,氧化分解模块50为输入输出端均与二级换热器42 相连的高温催化炉,该高温催化炉上设置有一泄爆片组件53。

[0045] 在一可选的实施例中,所述干式过滤器11为包含粗效、中效和高效的三级干式过滤器;所述沸石转轮吸附装置21吸附床层厚度有多重规格可选,常用厚度为400mm、500mm和600mm,一级换热器41和二级换热器42为板式换热器,所述加热系统51为电加热装置或燃烧器加热装置。

[0046] 在一可选的实施例中,废气经过表冷器组件12降温至40℃以下输送至吸附模块20。

[0047] 在一可选的实施例中,控制系统模块60包含触摸屏61、PLC系统62和远程监控系统63。本实用新型的系统采用PLC控制系统进行自动化控制,并安装远程监控模块,支持远程监控和诊断,通过4G/5G网络实现系统的远程监控、远程诊断和远程维护。

[0048] 需要说明的是,本实用新型根据废气风量、浓度、成分的不同,可以对各模块进行系列标准化设计,提前进行各个系列标准模块的设计、生产备货,然后根据实际项目需要选用与其相匹配的模块型号,进行撬块式组合,可节省大量设计、生产、现场安装及调试时间。在一具体应用中,所述预处理模块10、吸附模块20、风机模块30依此进行串联安装,然后热交换模块40、氧化分解模块50、控制系统模块60可根据需要与预处理模块10、吸附模块 20、风机模块30可依此进行串联安装,形成长方形组合装置;或根据需要进行预处理模块10、吸附模块20、风机模块30并联安装,形成L型或H型组合装置;也可根据需要安装于预处理模块10、吸附模块20、风机模块30上方或下方,形成立式L型组合装置,具体连接关系满足上文叙述的即可,在实际安装中组件的位置可以根据实际情况来做适应性的改变,但这并不影响本实用新型的保护范围。

[0049] 各模块所包含的组件及管路系统均固定在其框架上,各模块之间通过法兰形式连接,并使用橡胶密封垫或硅胶进行密封。各模块连接完成后,将装置内部相连接的模块之间内部管路的预留接口,也通过法兰形式进行连接,并采用橡胶密封垫/石棉密封垫/陶瓷纤维绳进行密封。

[0050] 同时本实用新型还提供了一种基于上述模块组合式VOC废气净化设备来净化废气的方法,包括如下步骤:

[0051] 气源废气在吸附风机(即第一风机31)作用下先进入所述预处理模块10,经过干式过滤器11除去其中粉尘颗粒物,再经过表冷器12将废气温度降至40℃以下,然后进入沸石转轮吸附装置21吸附区进行净化,净化后的气体排放至大气。

[0052] 在所述脱附风机(即第二风机32)作用下,在预处理模块10引一股经预处理后的废气进入沸石转轮吸附装置21冷却区,对刚进行脱附后吸附床层进行冷却处理,该股气体自冷却区出来后进入所述一级换热器41冷程进行预热,预热后的气体经过电加热器44加热至脱附温度,进入沸石转轮吸附装置21 脱附区对吸附饱和的吸附床层进行脱附处理,该股气体自脱附区出来后,富集了高浓度VOC气体,经过阻火器43进入所述一级换热器41冷程进行预热,预热后进入氧化分解模块50,先经加热系统51加热至起燃温度后进入催化燃烧室52,在催化燃烧室52的VOC在催化剂作用下分解为二氧化碳和水,同时释放大量热量,然后焚烧的高温洁净气体依次进入二级换热器42热程、一级换热器41热程进行热交换,经过两级热回收后,该股洁净气体排放至大气。

[0053] 综上所述,本实用新型至少具有以下优点:

[0054] 一、本实用新型设备包含至少六个设备模块,各模块包含安装并固定于其框架上的部件及管路系统等,根据风量、浓度、成分的不同,对各模块进行处理能力系列标准化设计,并可根据现场空间情况,设计不同的组合方式,具有结构紧凑、操作维护方便、投入成本低、安装形式灵活,空间适用性强等特点。

[0055] 二、可将设计完成的各个系列标准模块提前进行生产备货及调试,然后根据实际项目需要选用与其相匹配的模块型号,进行撬块式组合,随时发至项目现场进行快速安装使用,可节省大量设备的设计、生产及现场安装、调试时间,大大缩减项目工期,实现设计、施工的利益最大化。

[0056] 三、各个系列标准模块设计完成后,可根据实际项目需要,将满足其使用条件的设备标准模块加工图纸、模块所包含的零部件规格、型号等设计资料输出,直接用于设备的加工生产,实现设计资料的可复制使用性,节省企业设计人员的使用成本,进一步实现设计、施工的利益最大化。

[0057] 以上对本实用新型的较佳实施例进行了描述。需要理解的是,本实用新型并不局限于上述特定实施方式,其中未尽详细描述的设备 and 结构应该理解为用本领域中的普通方式予以实施;任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本实用新型技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本实用新型技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例,这并不影响本实用新型的实质内容。因此,凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本实用新型技术方案保护的范围内。

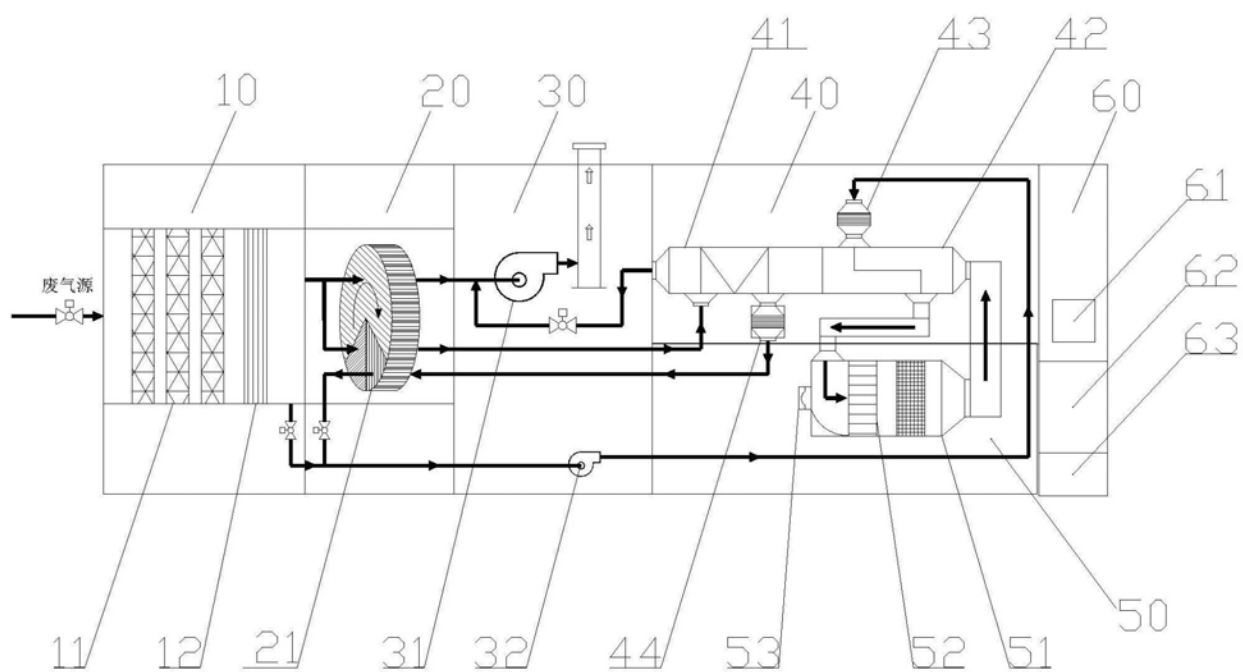


图1