(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 109999602 A
(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910199698.7

(22)申请日 2019.03.15

(71)申请人 湖北楚天蓝环保设备工程有限公司
地址 436000 湖北省鄂州市经济开发区旭光大道12号

(72)发明人 雷斌 向少白 程同山 邵中浪

(74)专利代理机构 武汉市首臻知识产权代理有限公司 42229
代理人 马君胜

(51)Int.Cl.
B01D 53/00(2006.01)
B01D 53/04(2006.01)

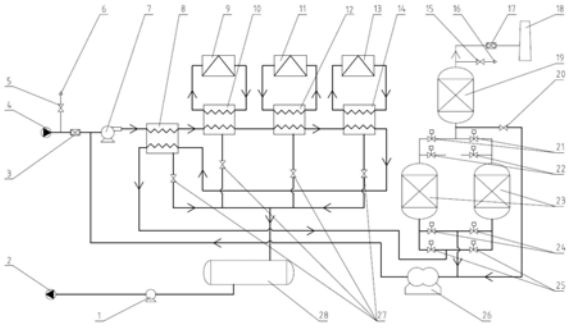
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种炼化企业VOCs回收处理装置及处理方法

(57)摘要

一种炼化企业VOCs回收处理装置，采用“四级冷凝+两级吸附+脱附气体循环冷凝吸附”的方式对VOCs气体进行处理，同时还采用了不易封堵、VOCs气体通过性好和抗腐蚀性更好的冷凝器，该装置整体设计合理，具有设备运行长久稳定、环保节能、占地面积小、设备投资回报率高的优点，配合处理方法的使用，VOCs气体净化率可达到97%的高度，远远实现尾气的达标排放。



CN 109999602 A

1.一种炼化企业VOCs回收处理装置,包括顺次连接的收集系统、冷凝回收系统、吸附系统,以及与吸附系统配设的脱附系统和尾气排放系统;其特征在于:

所述的冷凝回收系统包括预冷器(8)、一级制冷机组(9)、一级冷凝器(10)、二级制冷机组(11)、二级冷凝器(12)、三级制冷机组(13)、三级冷凝器(14)、排液阀(27)、暂存罐(28)和油泵(1);所述预冷器(8)第一进口通过管线与收集系统的出口相连,所述预冷器(8)第一出口通过管线与一级冷凝器(10)的VOCs气体进口相连,所述一级冷凝器(10)的VOCs气体出口通过管线与二级冷凝器(12)的VOCs气体进口相连,所述二级冷凝器(12)的VOCs气体出口通过管线与三级冷凝器(14)的VOCs气体进口相连,所述三级冷凝器(14)的VOCs气体出口通过管线与预冷器(8)第二进口相连,所述的一级制冷机组(9)、二级制冷机组(11)和三级制冷机组(13)分别通过管线与一级冷凝器(10)、二级冷凝器(12)和三级冷凝器(14)配连;所述预冷器(8)、一级冷凝器(10)、二级冷凝器(12)和三级冷凝器(14)的VOCs液体出口分别通过一根带排液阀(27)的管线与暂存罐(28)的进口相连,所述暂存罐(28)的出口通过带油泵(1)的管线与炼化企业VOCs液体出口(2)相连;所述的预冷器(8)、一级冷凝器(10)、二级冷凝器(12)和三级冷凝器(14)均采用管翅式换热器,所述管翅式换热器的翅片管和外壳均由不锈钢制造而成,所述的管翅式换热器内,冷媒走管程,炼化企业VOCs走壳程,且是以相向的形式流动的;

所述的吸附系统包括进气阀(25)、一级吸附罐(23)、一级排放阀(21)、二级吸附罐(19)和二级排放阀,所述进气阀(25)进口通过管线与预冷器(8)第二出口相连,所述进气阀(25)出口通过管线与一级吸附罐(23)进口相连,所述一级吸附罐(23)出口通过管线与排放阀(21)进口相连,所述排放阀(21)的出口通过管线与二级吸附罐(19)的进口相连,所述二级吸附罐(19)的出口通过带二级排放阀的管线与尾气排放系统相连。

2.根据权利要求1所述的一种炼化企业VOCs回收处理装置,其特征在于:所述的收集系统包括前级阻火器(3)和引风机(7),所述前级阻火器(3)进口通过管线与炼化企业VOCs进口(4)相连,所述引风机(7)进口通过管线与前级阻火器(3)出口相连,所述引风机(7)出口通过管线与预冷器(8)的第一进口相连;所述炼化企业VOCs进口(4)与前级阻火器(3)之间的管线上设置有前级取样支管线,所述前级取样支管线的中段设置有前级取样阀(5),所述前级取样支管线的外端部为前级取样口(6)。

3.根据权利要求2所述的一种炼化企业VOCs回收处理装置,其特征在于:所述的脱附系统包括破空阀(22)、一级吸附罐(23)、一级脱附阀(24)、二级吸附罐(19)、二级脱附阀(20)和真空泵(26),所述一级脱附阀(24)进口通过管线与一级吸附罐(23)进口相连,所述一级脱附阀(24)出口通过管线与真空泵(26)进口相连,所述真空泵(26)出口通过管线与引风机(7)进口相连,所述一级吸附罐(23)出口通过管线与破空阀(22)进口相连,所述二级脱附阀(20)通过管线将二级吸附罐(19)的进口与真空泵(26)的进口相连,所述的二级脱附阀(20)和二级排放阀均为手动阀。

4.根据权利要求3所述的一种炼化企业VOCs回收处理装置,其特征在于:所述尾气排放系统包括后级阻火器(17)和排放筒(18),所述后级阻火器(17)进口通过管线与二级排放阀出口相连,所述阻火器(17)出口通过管线与排放筒(18)进口相连;所述阻火器(17)与二级排放阀之间的管线上设置有后级取样支管线,所述后级取样支管线的中段设置有后级取样阀(15),所述后级取样支管线的外端部为后级取样口(16)。

5.根据权利要求1所述的一种炼化企业VOCs回收处理装置，其特征在于：所述的冷凝回收系统中，所述的预冷器(8)、一级冷凝器(10)、二级冷凝器(12)和三级冷凝器(14)均采用防爆设计；所述的吸附系统中，所述的一级吸附罐(23)由两个并列布置且独立进行吸附和脱附操作的吸附罐组成，所述的二级吸附罐(19)由一个吸附罐组成。

6.利用权利要求1至5任意一项处理装置对炼化企业VOCs的回收处理方法，其特征在于：

第一步冷凝，经引风机(7)加压后的炼化企业VOCs气体顺次经过3℃的预冷器(8)、-20℃的一级冷凝器(10)、-40℃的二级冷凝器(12)、-75℃的三级冷凝器(14)，三级冷凝器冷凝成的液体经管线分别流入暂存罐(28)中暂存，暂存罐(28)中的液体经油泵(1)输送至炼化企业VOCs液体出口(2)，最终排入储存罐中储存；

第二步吸附，冷凝过程中未变成液体的气体顺次进入一级吸附罐(23)和二级吸附罐(19)进行吸附，在这里，易吸附的烃类气体分子被吸附在活性炭的表面及孔隙中，而其余不易被吸附的烃类气体分子直接透过两级吸附罐内的活性炭床排入尾气排放系统，进而排入大气；

第三步脱附，对一级吸附罐(23)和二级吸附罐(19)进行独立的真空脱附操作，一级吸附罐(23)的脱附操作由控制系统完成，二级吸附罐(19)的脱附采用手动完成，脱附后的气体均直接输送至冷凝系统的入口进行再次处理。

一种炼化企业VOCs回收处理装置及处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种炼化企业VOCs回收处理装置及处理方法，属于炼化企业VOCs回收技术领域。

背景技术

[0002] 炼化企业通过高温分馏把石油裂解成为汽油、柴油、煤油、石油气和乙烯等不同的产品，像润滑油、石蜡、沥青都是石油炼化的副产品，在上述产品的生产环节、运输环节和储存环节都会产生挥发出VOCs，这类VOCs成分复杂，具有臭味，对人体和自然环境均有危害性。

[0003] 国内外对VOCs治理的传统方法有吸收、吸附、催化燃烧和生物法等，然而这些传统方法各自存在缺陷，限制了大范围的推广使用。具体缺陷如下：1、吸收、吸附法存在旧吸收剂、旧吸附剂的二次污染问题，且吸收剂和吸收剂更换频繁，日常运营费用高；2、催化燃烧法一次性投资大、运行费用高等特点也限制了中小型企业的使用；3、生物法去除VOCs的设备占地面积大，去除率易受废气浓度和废气毒性等因素影响，现有处理技术无法满足达标排放。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的上述不足，提供一种针对炼化企业VOCs的处理装置及处理方法，该处理装置采用“四级冷凝+两级吸附+脱附气体循环冷凝吸附”的方式对VOCs气体进行处理，同时还采用了不易封堵、VOCs气体通过性好和抗腐蚀性更好的冷凝器，该装置整体设计合理，具有设备运行长久稳定、环保节能、占地面积小、设备投资回报率高的优点，配合处理方法的使用，VOCs气体净化率可达到97%的高度，远远实现尾气的达标排放。

[0005] 为实现上述目的，本发明所采用的技术解决方案是：

一种炼化企业VOCs回收处理装置，包括顺次连接的收集系统、冷凝回收系统、吸附系统，以及与吸附系统配设的脱附系统和尾气排放系统；

冷凝回收系统包括预冷器、一级制冷机组、一级冷凝器、二级制冷机组、二级冷凝器、三级制冷机组、三级冷凝器、排液阀、暂存罐和油泵；预冷器第一进口通过管线与收集系统的出口相连，预冷器第一出口通过管线与一级冷凝器的VOCs气体进口相连，一级冷凝器的VOCs气体出口通过管线与二级冷凝器的VOCs气体进口相连，二级冷凝器的VOCs气体出口通过管线与三级冷凝器的VOCs气体进口相连，三级冷凝器的VOCs气体出口通过管线与预冷器第二进口相连，一级制冷机组、二级制冷机组和三级制冷机组分别通过管线与一级冷凝器、二级冷凝器和三级冷凝器配连；预冷器、一级冷凝器、二级冷凝器和三级冷凝器的VOCs液体出口分别通过一根带排液阀的管线与暂存罐的进口相连，暂存罐的出口通过带油泵的管线与炼化企业VOCs液体出口相连；预冷器、一级冷凝器、二级冷凝器和三级冷凝器均采用管翅式换热器，管翅式换热器的翅片管和外壳均由不锈钢制造而成，管翅式换热器内，冷媒走管

程，炼化企业VOCs走壳程，且是以相向的形式流动的；

吸附系统包括进气阀、一级吸附罐、一级排放阀、二级吸附罐和二级排放阀，进气阀进口通过管线与预冷器第二出口相连，进气阀出口通过管线与一级吸附罐进口相连，一级吸附罐出口通过管线与排放阀进口相连，排放阀的出口通过管线与二级吸附罐的进口相连，二级吸附罐的出口通过带二级排放阀的管线与尾气排放系统相连。

[0006] 优选的，收集系统包括前级阻火器和引风机，前级阻火器进口通过管线与炼化企业VOCs进口相连，引风机进口通过管线与前级阻火器出口相连，引风机出口通过管线与预冷器的第一进口相连；炼化企业VOCs进口与前级阻火器之间的管线上设置有前级取样支管线，前级取样支管线的中段设置有前级取样阀，前级取样支管线的外端部为前级取样口。

[0007] 优选的，脱附系统包括破空阀、一级吸附罐、一级脱附阀、二级吸附罐、二级脱附阀和真空泵，一级脱附阀进口通过管线与一级吸附罐进口相连，一级脱附阀出口通过管线与真空泵进口相连，真空泵出口通过管线与引风机进口相连，一级吸附罐出口通过管线与破空阀进口相连，二级脱附阀通过管线将二级吸附罐的进口与真空泵的进口相连，二级脱附阀和二级排放阀均为手动阀。

[0008] 优选的，尾气排放系统包括后级阻火器和排放筒，后级阻火器进口通过管线与二级排放阀出口相连，阻火器出口通过管线与排放筒进口相连；阻火器与二级排放阀之间的管线上设置有后级取样支管线，后级取样支管线的中段设置有后级取样阀，后级取样支管线的外端部为后级取样口。

[0009] 优选的，冷凝回收系统中，预冷器、一级冷凝器、二级冷凝器和三级冷凝器均采用防爆设计；吸附系统中，一级吸附罐由两个并列布置且独立进行吸附和脱附操作的吸附罐组成，二级吸附罐由一个吸附罐组成。

[0010] 利用上述炼化企业VOCs回收处理装置对炼化企业VOCs进行回收处理的方法为：

第一步冷凝，经引风机加压后的炼化企业VOCs气体顺次经过3℃的预冷器、-20℃的一级冷凝器、-40℃的二级冷凝器、-75℃的三级冷凝器，三级冷凝器冷凝成的液体经管线分别流入暂存罐中暂存，暂存罐中的液体经油泵输送至炼化企业VOCs液体出口，最终排入储存罐中储存；

第二步吸附，冷凝过程中未变成液体的气体顺次进入一级吸附罐和二级吸附罐进行吸附，在这里，易吸附的烃类气体分子被吸附在活性炭的表面及孔隙中，而其余不易被吸附的烃类气体分子直接透过两级吸附罐内的活性炭床排入尾气排放系统，进而排入大气；

第三步脱附，对一级吸附罐和二级吸附罐进行独立的真空脱附操作，一级吸附罐的脱附操作由控制系统完成，二级吸附罐的脱附采用手动完成，脱附后的气体均直接输送至冷凝系统的入口进行再次处理。由于一级吸附罐吸附饱和周期很长，因此，当排向大气的尾气接近不达标时，可手动关闭二级排放阀、开启二级脱附阀对二级吸附罐进行彻底脱附再生。

[0011] 与现有技术相比较，本发明的有益效果是：

本发明处理装置采用“四级冷凝+两级吸附+脱附气体循环冷凝吸附”的方式对VOCs气体进行处理，同时还采用了不易封堵、VOCs气体通过性好和抗腐蚀性更好的冷凝器，该装置整体设计合理，具有设备运行长久稳定、环保节能、占地面积小、设备投资回报率高的优点，配合处理方法的使用，VOCs气体净化率可达到97%的高度，远远实现尾气的达标排放。

附图说明

[0012] 图1为本发明的结构示意图；

图2为本发明中冷凝器内部的结构示意图。

[0013] 图中，油泵1，炼化企业VOCs液体出口2，前级阻火器3，炼化企业VOCs进口4，前级取样阀5，前级取样口6，引风机7，预冷器8，一级制冷机组9，一级冷凝器10，二级制冷机组11，二级冷凝器12，三级制冷机组13，三级冷凝器14，后级取样阀15，后级取样口16，后级阻火器17，排放筒18，二级吸附罐19，手动阀20，一级排放阀21，破空阀22，一级吸附罐23，脱附阀24，进气阀25，真空阀26，排液阀27，暂存罐28，翅片29，冷凝器VOCs进口30，冷媒管道31，冷媒出口32，冷凝器VOCs通道33，冷媒进口34，冷凝器VOCs出口35，排液口36。

具体实施方式

[0014] 以下结合附图说明对本发明做进一步的详细描述。

[0015] 如图1和图2所示，一种炼化企业VOCs回收处理装置，包括顺次连接的收集系统、冷凝回收系统、吸附系统，以及与吸附系统配设的脱附系统和尾气排放系统；

冷凝回收系统包括预冷器8、一级制冷机组9、一级冷凝器10、二级制冷机组11、二级冷凝器12、三级制冷机组13、三级冷凝器14、排液阀27、暂存罐28和油泵1；预冷器8第一进口通过管线与收集系统的出口相连，预冷器8第一出口通过管线与一级冷凝器10的VOCs气体进口相连，一级冷凝器10的VOCs气体出口通过管线与二级冷凝器12的VOCs气体进口相连，二级冷凝器12的VOCs气体出口通过管线与三级冷凝器14的VOCs气体进口相连，三级冷凝器14的VOCs气体出口通过管线与预冷器8第二进口相连，一级制冷机组9、二级制冷机组11和三级制冷机组13分别通过管线与一级冷凝器10、二级冷凝器12和三级冷凝器14配连；预冷器8、一级冷凝器10、二级冷凝器12和三级冷凝器14的VOCs液体出口分别通过一根带排液阀27的管线与暂存罐28的进口相连，暂存罐28的出口通过带油泵1的管线与炼化企业VOCs液体出口2相连；预冷器8、一级冷凝器10、二级冷凝器12和三级冷凝器14均采用管翅式换热器，管翅式换热器的翅片管和外壳均由不锈钢制造而成，管翅式换热器内，冷媒走管程，炼化企业VOCs走壳程，且冷媒和炼化企业VOCs是以相向的形式流动的；

吸附系统包括进气阀25、一级吸附罐23、一级排放阀21、二级吸附罐19和二级排放阀，进气阀25进口通过管线与预冷器8第二出口相连，进气阀25出口通过管线与一级吸附罐23进口相连，一级吸附罐23出口通过管线与一级排放阀21进口相连，一级排放阀21的出口通过管线与二级吸附罐19的进口相连，二级吸附罐19的出口通过带二级排放阀的管线与尾气排放系统相连。

[0016] 作为优选的技术方案，收集系统包括前级阻火器3和引风机7，前级阻火器3进口通过管线与炼化企业VOCs进口4相连，引风机7进口通过管线与前级阻火器3出口相连，引风机7出口通过管线与预冷器8的第一进口相连；炼化企业VOCs进口4与前级阻火器3之间的管线上设置有前级取样支管线，前级取样支管线的中段设置有前级取样阀5，前级取样支管线的外端部为前级取样口6。

[0017] 作为优选的技术方案，脱附系统包括破空阀22、一级吸附罐23、一级脱附阀24、二级吸附罐19、二级脱附阀20和真空泵26，一级脱附阀24进口通过管线与一级吸附罐23进口相连，一级脱附阀24出口通过管线与真空泵26进口相连，真空泵26出口通过管线与引风机7

进口相连，一级吸附罐23出口通过管线与破空阀22进口相连，二级脱附阀20通过管线将二级吸附罐19的进口与真空泵26的进口相连，二级脱附阀20和二级排放阀均为手动阀。

[0018] 作为优选的技术方案，尾气排放系统包括后级阻火器17和排放筒18，后级阻火器17进口通过管线与二级排放阀出口相连，阻火器17出口通过管线与排放筒18进口相连；阻火器17与二级排放阀之间的管线上设置有后级取样支管线，后级取样支管线的中段设置有后级取样阀15，后级取样支管线的外端部为后级取样口16。

[0019] 作为优选的技术方案，冷凝回收系统中，预冷器8、一级冷凝器10、二级冷凝器12和三级冷凝器14均采用防爆设计；吸附系统中，一级吸附罐23由两个并列布置且独立进行吸附和脱附操作的吸附罐组成，二级吸附罐19由一个吸附罐组成。

[0020] 实施例1

下面实施例1中将以含非甲烷总烃浓度为300g/m³、气体流量为300Nm³/h、温度为30℃的炼化企业VOCs为进气实例处理源做进一步详细的说明，但本发明同样适用于不同气量、不同浓度、不同温度、不同成分的炼化企业VOCs超低排放标准的回收处理装置。

[0021] 如图1所示，一种炼化企业VOCs回收处理装置，包括收集系统、冷凝回收系统、吸附系统、脱附系统和尾气排放系统：

收集系统包括前级阻火器3、引风机7，前级阻火器3进口通过管线与炼化企业VOCs进口4相连，引风机7进口通过管线与前级阻火器3出口相连；炼化企业VOCs通过前级阻火器3、引风机7进入预冷器8进行初步降温，温度由30℃降到3℃左右；引风机7选用至少流量为300Nm³/h的防爆离心风机，将炼化企业VOCs收集并增压到最大20Kpa左右；

冷凝回收系统包括预冷器8、一级制冷机组9、一级冷凝器10、二级制冷机组11、二级冷凝器12、三级制冷机组13、三级冷凝器14、排液阀27、暂存罐28和油泵1，预冷器8第一进口通过管线与引风机7出口相连，预冷器8第一出口通过管线与一级冷凝器10的VOCs气体进口相连，一级冷凝器10的VOCs气体出口通过管线与二级冷凝器12的VOCs气体进口相连，二级冷凝器12的VOCs气体出口通过管线与三级冷凝器14的VOCs气体进口相连，三级冷凝器14的VOCs气体出口通过管线与预冷器8第二进口相连，一级制冷机组9冷媒出口通过管线与一级冷凝器10冷媒进口相连，一级制冷机组9冷媒进口通过管线与一级冷凝器10冷媒出口相连，二级制冷机组11冷媒出口通过管线与二级冷凝器12冷媒进口相连，二级制冷机组11冷媒进口通过管线与二级冷凝器12冷媒出口相连，三级制冷机组13冷媒出口通过管线与三级冷凝器14冷媒进口相连，三级制冷机组13冷媒进口通过管线与三级冷凝器14冷媒出口相连，预冷器8炼化企业VOCs液体出口通过管线与排液阀27进口相连，一级冷凝器10炼化企业VOCs液体出口通过管线排液阀27进口相连，二级冷凝器12炼化企业VOCs液体出口通过管线与排液阀27进口相连，三级冷凝器14炼化企业VOCs液体出口通过管线与排液阀27进口相连，排液阀27(共四个)出口通过管线与暂存罐28进口相连，暂存罐28出口通过管线与泵1进口相连，泵1出口通过管线与炼化企业VOCs回收液体出口2相连；

炼化企业VOCs经过四级冷却，冷凝下来的炼化企业VOCs液体通过预冷器8、一级冷凝器10、二级冷凝器12和三级冷凝器14下方的接口不定期打开排液阀27排入暂存罐28，避免各冷凝器内积液过多造成堵塞。而且暂存罐28的液位与泵1的开启关闭联锁在一起，当液位升高到设定值开启，低于设定值关闭，全自动化操作。

[0022] 炼化企业VOCs依次通过四个换热器：预冷器8、一级冷凝器10、二级冷凝器12和三

级冷凝器14进行冷凝，其四级冷凝气体端出口温度值依次为3℃、-20℃、-40℃、-75℃。从三级冷凝器14出来的-75℃的低温VOCs不凝气通过预冷器8将冷量传递给引风机增压的炼化企业VOCs，将VOCs温度从30℃降到3℃左右，VOCs中部分烃类和大部分水冷凝相变成液态；一级制冷机组9为一级冷凝器10提供冷量将进入的VOCs从3℃冷凝到-20℃，VOCs中部分烃类和部分水冷凝相变成液态；二级制冷机组11为二级冷凝器12提供冷量将进入的VOCs从-20℃冷凝到-40℃，VOCs中部分烃类和少部分水冷凝相变成液态；三级制冷机组13为三级冷凝器14提供冷量将进入的VOCs从-40℃冷凝到-75℃，VOCs中大部分烃类和少部分水冷凝相变成液态；

预冷器8、一级冷凝器10、二级冷凝器12、三级冷凝器14均采用如图2所示的管翅式换热器，翅片29与冷媒管道31焊接成一体形成翅片管，炼化企业VOCs通过冷凝器VOCs进口30进入换热器内部的冷凝器VOCs通道33与冷媒管道31中的冷媒进行热交换从而被冷凝下来，其中冷媒从冷媒进口34进入换热器流经冷媒管道31最后从冷媒出口32流出，冷凝下来的VOCs液体通过排液口36排出换热器外，未被冷凝下来的不凝气经过冷媒冷凝器VOCs出口35流入下一处理装置。

[0023] 炼化企业VOCs经过四个冷凝器中的冷凝器VOCs通道33与冷媒管道31中的冷媒进行热交换，依次冷凝出各组分。炼化企业VOCs中成分比较复杂，有的熔点较高，有的熔点较低，由于炼化工艺、地理环境、现场工况的不同其含有的水蒸汽含量也不尽相同，因而炼化企业VOCs会在四个冷凝器中都会有成分凝固结霜的现象，然而在翅片管式换热器中，炼化企业VOCs流经通道为翅片通道，其结构特点就是换热器中常指的“壳程”，空间大，流通截面比行业目前普遍使用的板式换热器大得多，介质凝固结霜也不会造成堵塞，因此只需一个板换且不会产生堵塞。

[0024] 炼化企业VOCs经过四级冷凝，几乎全部炼化企业VOCs烃类都冷凝下来存储在暂存罐中，只有少部分烃类没有冷凝下来依然以气相存在于不凝气中，非甲烷总烃浓度由进入装置的100g/m³降至10g/m³以内，炼化企业VOCs回收处理效率达到90%以上。

[0025] 吸附系统包括一级排放阀21、进气阀25、一级吸附罐23、二级吸附罐19和二级排放阀，预冷器8第二出口通过管线与进气阀25进口相连，进气阀25出口通过管线与一级吸附罐23进口相连，一级吸附罐23出口通过管线与一级排放阀21进口相连，一级排放阀21出口通过管线与二级吸附罐19进口相连；炼化企业VOCs经过四级冷凝后剩余的不凝气穿过两层吸附罐活性炭炭床，剩余尾气中非甲烷总烃浓度由10g/m³以内降至120mg/m³以内，完成达标排放。

[0026] 脱附系统包括破空阀22、一级脱附阀24、一级吸附罐23、二级吸附罐19、二级脱附阀20和真空泵26，一级脱附阀24进口通过管线与一级吸附罐23进口相连，一级脱附阀24出口通过管线与真空泵26进口相连，真空泵26出口通过管线与引风机7进口相连，破空阀22进口通过管线与一级吸附罐23出口相连，二级吸附罐19进口通过管线与二级脱附阀20进口相连，二级脱附阀20出口通过管线与真空泵26进口相连；

吸附罐一共设置有三个按两级吸附，一级设有两个吸附罐，二级设有一个吸附罐，其内部均填充有炼化企业VOCs回收专用活性炭。在一级吸附中，一个炭床处于“吸附”工作状态，另一个炭床则处于“脱附”状态，炼化企业VOCs进入炭床时，VOCs气中的烃类被活性炭吸附住，空气则直接穿过炭层，排入大气中。当“吸附”炭床接近饱和状态时，“吸附”炭床转入

“脱附”状态，与此同时，原“脱附”炭床已再生完毕而转入VOCs的吸附状态。二个吸附罐的切换是逻辑控制系统来完成的，以保证对源源不断进入装置的炼化企业VOCs进行回收处理。炼化企业VOCs穿过一级吸附炭层后通过一级排放阀21来到二级吸附炭层进行进一步的吸附，炼化企业VOCs经过二级吸附后VOCs浓度大大降低。

[0027] 尾气排放系统包括后级阻火器17、排放筒18，后级阻火器17进口通过管线与二级吸附罐19出口管线上的二级排放阀相连，阻火器17出口通过管线与排放筒18进口相连；按照国标GB31570-2015《石油炼制工业污染物排放标准》，石油炼制企业大气污染物排放标准为非甲烷总烃不超过120mg/m^3，排放筒高度为15米，炼化企业VOCs经过四级冷凝加上二级吸附后尾气经过阻火器和15米的排放筒达标排入大气中。

[0028] 以上内容是结合具体实施方式对本发明所做的进一步详细说明，不能认为本发明的具体实施只局限于这些说明，对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，所做出的简单替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

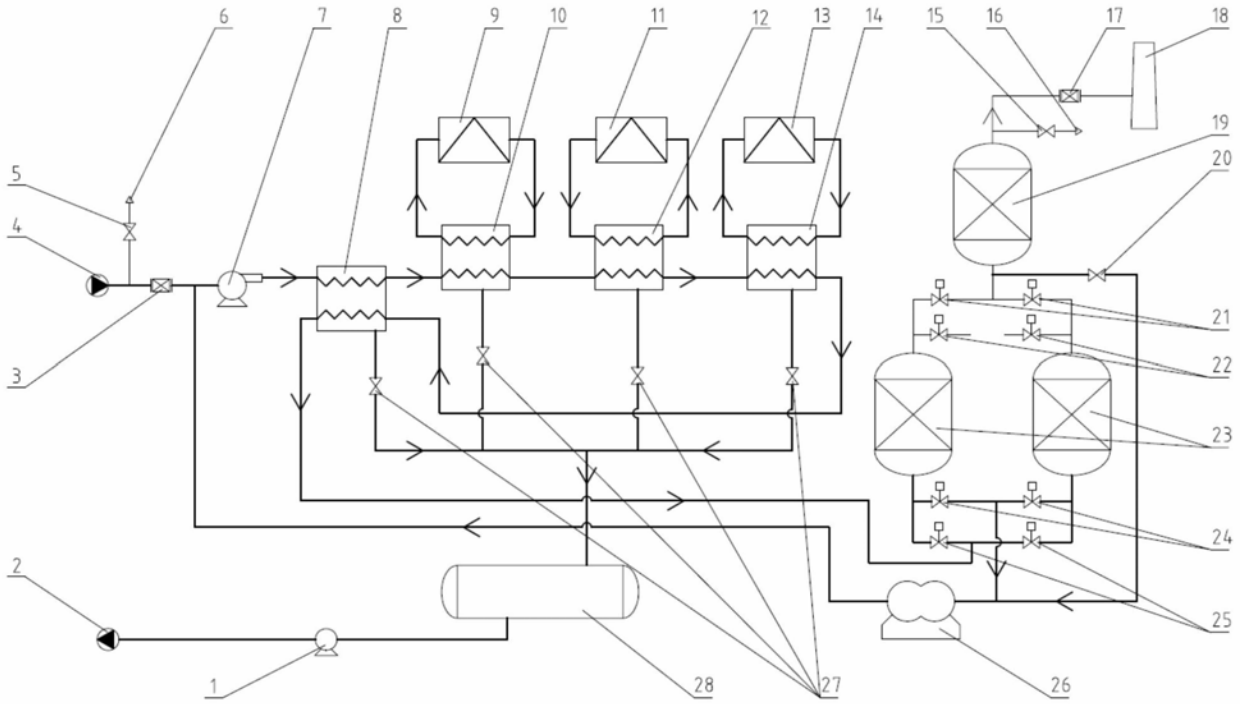


图1

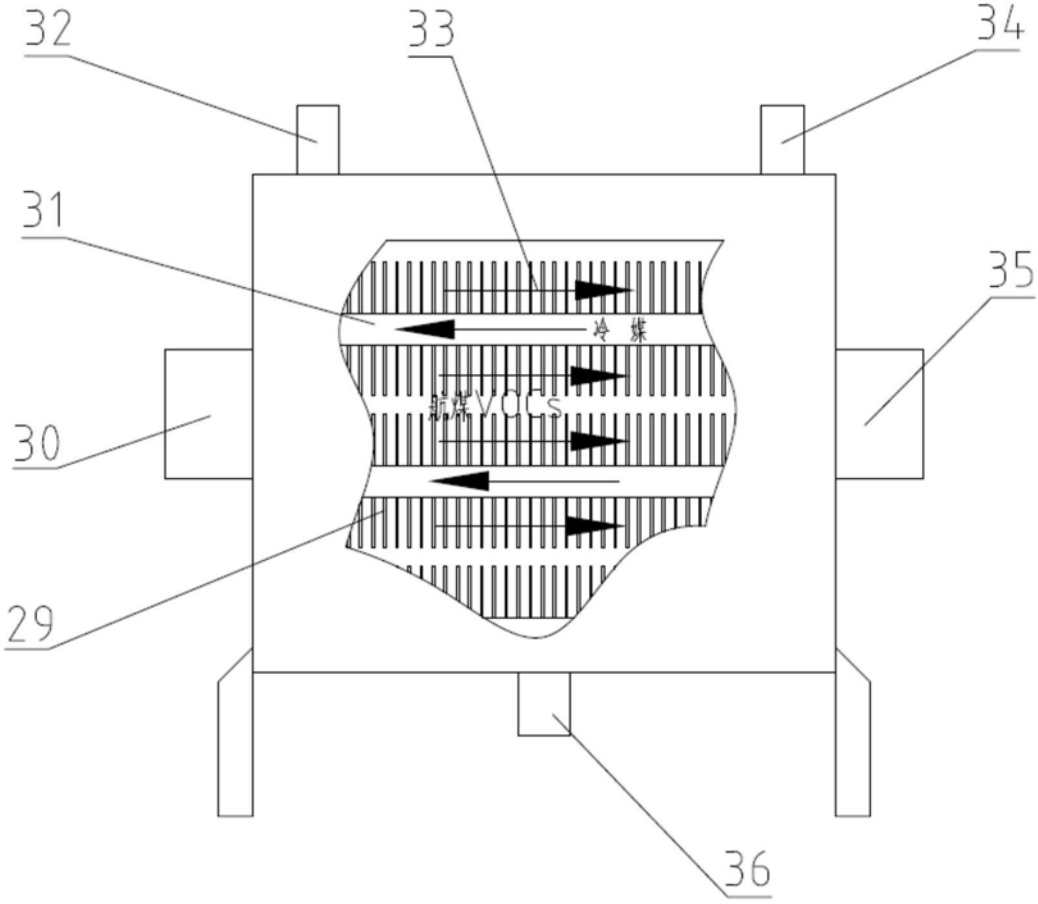


图2