(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 214389455 U
(45)授权公告日 2021.10.15

(21)申请号 202023311884.2
(22)申请日 2020.12.31
(73)专利权人 北京北方节能环保有限公司
地址 100070 北京市丰台区海鹰路总部国际6号院21号楼
(72)发明人 蒋兟 庞升果 阮磊 王健 赵青涛 刘俊杰 卫祥民 郝国富 张杰 段丽娟 郑珍雯 魏辰
(74)专利代理机构 北京正阳理工知识产权代理事务所(普通合伙) 11639
代理人 邬晓楠
(51)Int.Cl.
B01D 50/00(2006.01)
B01D 53/04(2006.01)
B01D 45/12(2006.01)
F23G 7/07(2006.01)

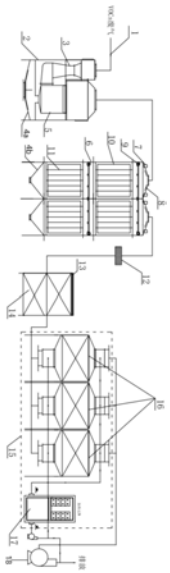
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种精密铸造废气处理一体化装置

(57)摘要

本实用新型公开的一种精密铸造废气处理一体化装置，属于工业废气治理领域。本实用新型包括高效气动混流单元、湿式静电除尘单元、油水分离单元、干式过滤单元、催化燃烧过滤单元和引风系统；进气系统连通高效气动混流单元，高效气动混流单元连通湿式静电除尘单元；湿式静电除尘单元顶部配备荷电装置，湿式静电除尘单元设上中两层水洗管道，集尘极设置两层，分别位于上层及中层水洗管道的下方，放电极位于集尘极中心，湿式静电除尘单元连通油水分离单元；油水分离单元下方连通干式过滤单元，干式过滤单元连通催化燃烧过滤单元，催化燃烧过滤单元与引风系统连接。本实用新型能够达到处理废气能耗低、效率高、费用低、占地面积小、安全可靠的效果。



CN 214389455 U

1.一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:包括高效气动混流单元(2)、湿式静电除尘单元(6)、油水分离单元(12)、干式过滤单元(14)、催化燃烧过滤单元(15)和引风系统(18);

进气系统连通高效气动混流单元(2),高效气动混流单元(2)进气口配备文丘里结构(3)使污染物从废气中分离出来,高效气动混流单元(2)底部设有刮油装置a(4a);中层设有高效气动混流单元旋流板系统(5);高效气动混流单元(2)连通湿式静电除尘单元(6);

湿式静电除尘单元(6)包括荷电装置(7)、气流均布板(8)、水洗管道(9)、集尘极(10)与放电极(11);湿式静电除尘单元(6)的顶部配备荷电装置(7),气流均布板(8)位于湿式静电除尘单元(6)的进气口下方,湿式静电除尘单元(6)设上中两层水洗管道(9),集尘极(10)设置两层,分别位于上层及中层水洗管道(9)的下方,放电极(11)位于集尘极(10)中心,湿式静电除尘单元底部设置刮油装置b(4b);湿式静电除尘单元(6)上部开口连通油水分离单元(12);油水分离单元(12)下方连通干式过滤单元(14),干式过滤单元(14)入口配备金属丝网(13),干式过滤单元(14)侧壁开口连通催化燃烧过滤单元(15),催化燃烧过滤单元(15)配置吸附装置(16),催化燃烧炉(17)与吸附装置(16)连接,催化燃烧过滤单元(15)进、出气管路上设有阻燃器;催化燃烧过滤单元(15)与引风系统(18)连接。

2.如权利要求1所述一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:所述高效气动混流单元旋流板系统(5)上方设有喷淋系统;所述喷淋系统采用高效雾化喷嘴,水溶液通过高效雾化喷嘴均匀散布,液气比范围在1-4之间,通过控制喷淋量避免液体夹带现象,充分保护后续的处理系统。

3.如权利要求1所述一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:所述高效气动混流单元旋流板系统(5)的旋流叶片仰角20°-30°,叶片数为24-30片,板间距300-500mm。

4.如权利要求1所述一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:所述高效气动混流单元旋流板系统(5)中的叶片材质选用碳钢板、铝板,叶片厚度δ为3mm;旋流叶片材质不锈钢,叶片厚度δ为1.5-2mm;叶片材质选用pp材质,叶片厚度δ为4-5mm。

5.如权利要求1所述一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:所述湿式静电除尘单元(6)选用管式电除尘形式,集尘极直径Φ150-Φ400mm,管长1-6m。

6.如权利要求1所述一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:所述干式过滤单元(14)内部设置多层过滤材质,所选用过滤材质G4/F5。

7.如权利要求1所述一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:所述吸附装置(16)内的吸附剂为蜂窝状活性炭,活性炭层数为1-2层,活性炭粒径20-40目,活性炭堆积密度0.4-0.5g/cm^3。

8.如权利要求1所述一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:所述催化燃烧过滤单元(15)的催化剂选用贵金属催化剂。

9.如权利要求1所述一种精密铸造废气处理一体化装置,其特征在于:所述催化燃烧炉(17)内部配备加热元件,待达到设定的温度后,热空气引入脱附床内部,有机废气在加热的作用下从活性炭表面全部解析出来进入催化燃烧炉(17)中燃烧分解。

一种精密铸造废气处理一体化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种精密铸造废气处理一体化装置，属于工业废气治理领域。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展，人们的环保意识越来越强，各级环保部门对污染排放的限制也越来越严格。现阶段解决污染源的有效措施之一就是对污染源进行治理，使其对周边生态环境的污染影响降到最低，其排放总量及排放浓度达到(或优于)国家和地方相应的法律法规及规范的要求。

[0003] 随着时代的发展和进步，铸造业也呈高速发展，伴随其产生的环境保护问题，比如大气污染，严重影响周边居民的身心健康，需对其进行治理。治理之前必须对污染的情况进行深入了解及分析，方能“对症下药”。

[0004] 工厂精密铸造产生废气主要为石蜡废气、浸氯化铵过程产生的含氨废气、模壳焙烧产生的烟气、中频炉烟尘、喷漆废气，及清砂、切割、打磨和抛光过程产生的粉尘等。针对3D模浇筑中使用蜡模过程中产生的高温含油含尘废气，污染环境，存在较大的安全隐患。现有的精密铸造废气处理方法分为活性炭吸附处理法、布袋除尘处理法和低温等离子处理法三种方法。活性炭吸附处理精密铸造废气法存在运行费用高、产生危废的不利效果。布袋除尘处理精密铸造废气法容易导致耗材更换频繁、占地面积大的问题。低温等离子法处理精密铸造废气法则易导致处理效率低、操作不安全的问题。

实用新型内容

[0005] 为了解决能耗高、处理效率低、运行费用高、占地面积大、操作不安全的现存问题，本实用新型提供一种精密铸造废气处理一体化的装置，该装置能够达到处理能耗低、效率高、费用低、占地面积小、安全可靠的效果。

[0006] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的：

[0007] 本实用新型公开的一种精密铸造废气处理一体化装置，包括高效气动混流单元、湿式静电除尘单元、油水分离单元、干式过滤单元、催化燃烧过滤单元和引风系统。

[0008] 进气系统连通高效气动混流单元，高效气动混流单元进气口配备文丘里结构使污染物从废气中分离出来，高效气动混流单元底部设有刮油装置；中层设有高效气动混流单元旋流板系统；高效气动混流单元上方开口连通湿式静电除尘单元；湿式静电除尘单元顶部配备荷电装置，气流均布板位于进气口下方，湿式静电除尘单元设上中两层水洗管道，集尘极设置两层，分别位于上层及中层水洗管道的下方，放电极位于集尘极中心，湿式静电除尘单元底部设置刮油装置；湿式静电除尘单元上部开口连通油水分离单元；油水分离单元下方连通干式过滤单元，干式过滤单元入口配备金属丝网，干式过滤单元侧壁开口连通催化燃烧过滤单元，催化燃烧过滤单元配置吸附装置，催化燃烧炉与吸附装置连接，催化燃烧过滤单元进、出气管路上设有阻燃器；催化燃烧过滤单元与引风系统连接。

[0009] 所述高效气动混流单元旋流板系统上方设有喷淋系统；喷淋系统采用高效雾化喷

嘴，水溶液通过高效雾化喷嘴均匀散布，液气比范围在1-4之间，通过控制喷淋量避免液体夹带现象，充分保护后续的处理系统，延长使用寿命。

[0010] 所述高效气动混流单元旋流板系统的旋流叶片仰角20°-30°，叶片数为 24-30片，板间距300-500mm。

[0011] 所述高效气动混流单元旋流板系统中的叶片材质选用碳钢板、铝板，叶片厚度δ为3mm；旋流叶片材质不锈钢，叶片厚度δ为1.5-2mm；叶片材质选用 pp材质，叶片厚度δ为4-5mm。

[0012] 所述湿式静电除尘单元选用管式电除尘形式，集尘极直径φ150-φ400mm，管长1-6m。

[0013] 所述干式过滤单元内部设置多层过滤材质，所选用过滤材质G4/F5。

[0014] 所述吸附装置内的吸附剂为蜂窝状活性炭，活性炭层数为1-2层，活性炭粒径20-40目，活性炭堆积密度0.4-0.5g/cm^3。

[0015] 所述催化燃烧过滤单元，催化燃烧过滤单元的催化剂选用贵金属催化剂。

[0016] 所述催化燃烧过滤单元配备加热元件，待催化燃烧炉达到设定的温度后，热空气引入脱附床内部，有机废气在加热的作用下从活性炭表面全部解析出来进入催化燃烧炉中燃烧分解。

[0017] 本实用新型公开的一种精密铸造废气处理一体化装置的工作方法为：

[0018] 废气通过进气系统送入高效气动混流单元，进行预处理。高效气动混流单元采用复合结构，进气位置设置文丘里结构，废气在引风系统牵引力的作用下，通过文丘里结构，废气中污染物与液滴充分碰撞接触，使污染物得到了有效的捕集，高效气动混流单元中层设置高效气动混流单元旋流板系统，通过旋流板系统旋流装置的最佳切角最高效率的分离废气中的污染物，以达到脱除油污及部分废气的目的。根据处理要求，为了消除油污对后续处理系统的影响，底部设有刮油装置。高效气动混流单元旋流板系统上方设有喷淋系统；高效气动混流单元旋流板系统选用的旋流叶片仰角20°-30°，叶片数为24-30片，板间距 300-500mm。旋流叶片材质选用碳钢板、铝板，叶片厚度δ为3mm；旋流叶片材质不锈钢，叶片厚度δ为1.5-2mm；叶片材质选用pp材质，叶片厚度δ为4-5mm。气体在高效气动混流单元内充分反应，脱油后通过上方连通湿式静电除尘单元，湿式静电除尘单元顶部配备荷电装置，气流分布板位于进气口下方，湿式静电除尘单元设水洗管道，集尘极位于水洗管道下方，放电极位于集尘极中心，湿式静电除尘单元选用管式电除尘形式，集尘极直径φ150-φ400mm，管长1-6m。湿式静电除尘单元底部设置刮油装置，湿式静电除尘单元连通油水分离单元；保证来自上一单元中的烟气里不含油雾及水分，目的是充分延长后端设备的使用寿命；油水分离单元下方开口连通干式过滤单元，干式过滤单元入口配备金属丝网，内部设置两层过滤材质，干式过滤单元过滤材质选用G4/F5，目的是去除烟气中的水雾及颗粒物；干式过滤单元右侧壁开口连通催化燃烧过滤单元，催化燃烧过滤单元配置吸附装置，经过预处理的有机废气，在风机的作用下引入吸附装置，将其均匀地分布在活性炭表面。依据分子间的范德华力，活性炭将有机废气吸附在表面。经过净化后的洁净废气通过引风系统排出。当活性炭吸附装置进入饱和状态时，直接切换系统进行脱附处理，脱附出来的废气进入催化燃烧炉，催化燃烧炉与吸附装置连接，阻燃器位于催化燃烧过滤单元进、出气管路上；催化燃烧炉内配备加热元件，待催化燃烧炉达到设定的温度后，热空气通入脱附床内部，有机废气在加热的

作用下从活性炭表面全部解析出来进入催化燃烧炉中，催化燃烧过滤单元选用贵金属催化剂，目的是将有机废气分解成H_2O和CO_2。气体最后通过催化燃烧过滤单元末端连通的排气装置的开口进入引风系统，进而排出。

[0019] 有益效果：

[0020] 1.本实用新型公开的一种精密铸造废气处理一体化装置，高效气动混流单元作为预处理单元，废气在引风系统牵引力的作用下，通过文丘里结构，废气中污染物与液滴充分碰撞接触，使污染物得到了有效的捕集，后进入高效离心旋流装置，通过旋流板系统旋流装置的最佳切角最高效率的分离废气中的污染物，采用高效气动混流单元洗涤的方法有效的达到了脱除油污及部分废气的目的。

[0021] 2.本实用新型公开的一种精密铸造废气处理一体化装置，通过湿式电除尘单元布气系统有效的结构设计，使废气均匀的进入电场，在电晕放电的作用下气流放电，使颗粒物带电吸附到集尘极上，通过湿式电除尘的方法有效的达到了脱除烟气中的石蜡、飞灰及部分有机废气。

[0022] 3.本实用新型公开的一种精密铸造废气处理一体化装置，通过采用气动混流+湿式电除尘的方法有效的优化了普通袋式除尘的耗材更换频繁的问题。油水分离单元有效的去除烟气中的油污及水；干式过滤单元有效的去除烟气中的水雾；催化燃烧过滤单元吸附装置的优化设计，使有机废气均匀地分布在活性炭表面。在活性炭吸附装置进入饱和状态时，可直接切换系统进行脱附处理。通过催化燃烧炉催化剂的优化设计，实现了安全、高效率处理废气中的有机废气成分。有效的解决了低温等离子法处理效率低、操作不安全的问题。

[0023] 4.本实用新型公开的一种精密铸造废气处理一体化装置，通过“高效气动混流、湿式电除尘与催化燃烧过滤”并行的方法有效的优化了传统活性炭吸附法运行费用高、产生危废的不利效果，避免活性炭中污染组分富集造成的安全隐患。通过采用“高效气动混流+湿式电除尘+催化燃烧过滤”的方法，在高温复杂的环境下处理废气确保达标排放，对石蜡、油污和颗粒物都有较好的去除率，废气处理系统安全且稳定，运行费用低，产生废水量少。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型一种精密铸造废气处理一体化装置系统构成图；

[0025] 图中：1—进气系统，2—高效气动混流单元，3—文丘里结构，4a—刮油装置a，4b—刮油装置b，5—高效气动混流单元旋流板系统，6—湿式静电除尘单元，7-荷电装置，8-气流均布板，9-水洗管道，10-集尘极，11-放电极，12- 油水分离单元，13-金属丝网，14-干式过滤单元，15-催化燃烧过滤单元，16- 吸附装置，17-催化燃烧炉，18-引风系统。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施方式对本实用新型做进一步的阐述。

[0027] 实施例1：

[0028] 一个拥有台车式电阻炉12套的生产线，废气初始污染物颗粒物浓度为1000 mg/Nm^3(6％基准含氧量)，油污60mg/Nm^3(6％基准含氧量)，VOCs浓度200mg/Nm^3(6％基准含氧量)，排烟温度在180℃左右。

[0029] 如图1所示，本实施例公开的一种精密铸造废气处理一体化装置，包括进气系统1、高效气动混流单元2、文丘里结构3、刮油装置4a、刮油装置4b、高效气动混流单元旋流板系统5、湿式静电除尘单元6、荷电装置7、气流均布板 8、水洗管道9、集尘极10、放电极11、油水分离单元12、金属丝网13、干式过滤单元14、催化燃烧过滤单元15、吸附装置16、催化燃烧炉17、引风系统 18。

[0030] 废气通过进气系统1送入高效气动混流单元2，进行预处理。高效气动混流单元2采用复合结构，进气位置设置文丘里结构3，废气在引风系统18的作用下，通过文丘里结构3，废气中污染物与液滴充分碰撞接触，使污染物得到了有效的捕集，高效气动混流单元2中层设置高效气动混流单元旋流板系统5，通过高效气动混流单元旋流板系统5的旋流装置的最佳切角能够最高效率的分离废气中的污染物，以达到脱除油污及部分废气的目的。高效气动混流单元2底部设有刮油装置a4a，根据处理要求，为了消除油污对后续处理系统的影响，高效气动混流单元2高效气动混流单元旋流板系统5选用的旋流叶片仰角20°-30°，叶片数为24-30片，板间距300-500mm。旋流板叶片材质选用碳钢板、铝板，叶片厚度δ为3mm；旋流叶片材质不锈钢，叶片厚度δ为1.5-2mm；叶片材质选用pp材质，叶片厚度δ为4-5mm。高效气动混流单元2中层设有高效气动混流单元旋流板系统5，喷淋系统位于高效气动混流单元旋流板系统5的上方；喷淋系统采用高效雾化喷嘴，水溶液通过高效雾化喷嘴均匀散布，液气比范围在1-4之间，通过有效控制喷淋量避免液体夹带现象，充分保护后续的处理系统，延长使用寿命。气体在高效气动混流单元2内充分反应，脱油后通过上方连通湿式静电除尘单元6，通过电晕放电，气体电离进一步处理，目的是脱除烟气中的石蜡、飞灰及部分有机废气，避免影响后续处理单元正常工作；湿式静电除尘单元6顶部配备荷电装置7，气流均布板8位于进气口下方，湿式静电除尘单元设水洗管道9，集尘极10位于水洗管道下方，放电极11位于集尘极 10中心，湿式静电除尘单元6选用管式电除尘形式，集尘极10直径Φ219mm，管长1.5m。底部设置刮油装置b4b，湿式静电除尘单元6右侧壁上部开口连通油水分离单元12；保证来自上一单元中的烟气里不含油雾及水分，目的是充分延长后端设备的使用寿命；油水分离单元12下方开口连通干式过滤单元，干式过滤单元入口配备金属丝网13，内部设置两层过滤材质14，干式过滤单元过滤材质14选用G4/F5，目的是去除烟气中的水雾及颗粒物；干式过滤单元连通催化燃烧过滤单元15，催化燃烧过滤单元15配置吸附装置16，经过预处理的有机废气，在风机的作用下引入吸附装置16，将其均匀地分布在活性炭表面。依据分子间的范德华力，活性炭将有机废气吸附在表面。经过净化后的洁净废气通过引风系统18排出。当活性炭吸附装置16进入饱和状态时，直接切换系统进行脱附处理，脱附出来的废气进入催化燃烧炉17，催化燃烧炉位于吸附装置 16后方，阻燃器位于催化燃烧过滤单元15进、出气管路上；催化燃烧过滤单元 15下方连通引风系统18。催化燃烧炉17内部配备加热元件，待催化燃烧炉17 达到设定的温度后，热空气通入脱附床内部，有机废气在加热的作用下从活性炭表面全部解析出来进入催化燃烧炉17中，催化燃烧过滤单元15的催化剂选用贵金属催化剂，目的是将有机废气分解成H_2O和CO_2。气体最后通过催化燃烧过滤单元15下方连通引风系统，进而排出。

[0031] 如图所示，本实施例公开的一种精密铸造废气处理一体化装置，为“高效气动混流+湿式电除尘+催化燃烧过滤”的装置。经过一种精密铸造废气处理一体化装置处理后，尾气颗粒物浓度10mg/Nm^3(6％基准含氧量)，处理效率为99％，油污浓度1mg/Nm^3(6％基准含氧

量)，处理效率为98.3％，VOCs浓度12mg/Nm^3(6％基准含氧量)，处理效率为94％。

[0032] 以12053Nm^3/h的排放为例：

[0033]

处理前	
排烟温度	180℃
颗粒物浓度	1000mg/Nm^3(6％基准含氧量)
油污浓度	60mg/Nm^3(6％基准含氧量)
VOCs浓度	200mg/Nm^3(6％基准含氧量)
处理后	
排烟温度	50℃
颗粒物浓度	10mg/Nm^3(6％基准含氧量)
油污浓度	1mg/Nm^3(6％基准含氧量)
VOCs浓度	12mg/Nm^3(6％基准含氧量)

[0034] 本次实验结束，实现了精密铸造废气中尾气颗粒物浓度低于10mg/Nm^3(6％基准含氧量)，处理效率为99％，油污浓度1mg/Nm^3(6％基准含氧量)，处理效率为98.3％，VOCs浓度12mg/Nm^3(6％基准含氧量)，处理效率为94％。达到能耗低、高处理效率、运行费用低、占地面积小、安全可靠的效果。

[0035] 以上所述的具体描述，对实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本实用新型的具体内容，并不用于限定本实用新型的保护范围，凡在本实用新型的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

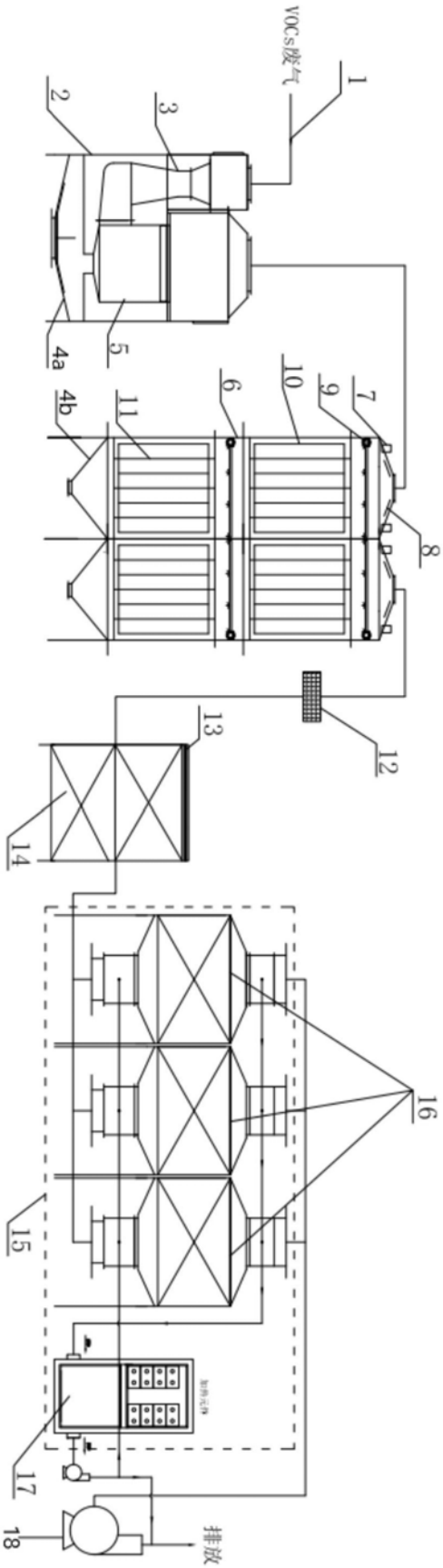


图1