



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102210955 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 12

(21) 申请号 201110096483. 6

(22) 申请日 2011. 04. 18

(71) 申请人 凯天环保科技股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济开发区星沙  
大道 15 号

(72) 发明人 刘英

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所  
43114

代理人 邓建辉

(51) Int. Cl.

B01D 46/04 (2006. 01)

B01D 53/75 (2006. 01)

B01D 53/60 (2006. 01)

B01D 53/76 (2006. 01)

B01D 53/78 (2006. 01)

B01D 53/04 (2006. 01)

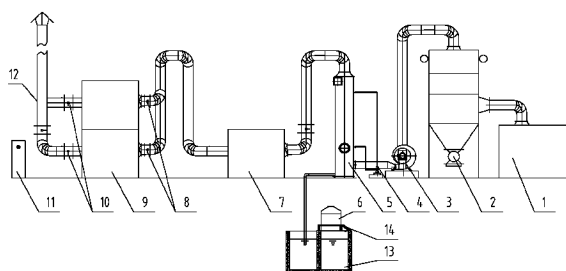
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

### (54) 发明名称

铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统

### (57) 摘要

本发明公开了一种铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统,型砂再生系统的废气排放口通过排风管系统依次串联连接袋式除尘系统、脱硫脱硝吸收净化系统、低温等离子空气净化系统和活性炭空气净化系统,所述的排风管系统、袋式除尘系统、脱硫脱硝吸收净化系统、低温等离子空气净化系统和活性炭空气净化系统电连接有控制系统。本发明是一种同时达到除尘、脱硫脱硝、除臭气异味的铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统。



1. 一种铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统,其特征是:型砂再生系统的废气排放口通过排风管系统依次串联连接袋式除尘系统、脱硫脱硝吸收净化系统、低温等离子空气净化系统和活性炭空气净化系统,所述的排风管系统、袋式除尘系统、脱硫脱硝吸收净化系统、低温等离子空气净化系统和活性炭空气净化系统电连接有控制系统。

2. 根据权利要求1所述的铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统,其特征是:型砂再生系统(1)的废气排放口通过排风管连接袋式除尘器(2)的入口,所述的袋式除尘器(2)的出口通过风机(3)连接脱硫脱硝吸收塔(5)的入口,所述的脱硫脱硝吸收塔(5)设有循环水泵(4),所述的脱硫脱硝吸收塔(5)连接有循环池(13),所述的循环池(13)连接有加药罐(6),所述的脱硫脱硝吸收塔(5)的出口连接低温等离子空气净化系统(7)的入口,所述的低温等离子空气净化系统(7)的出口通过第一控制风阀(8)连接活性炭空气净化系统(9)的入口,所述的活性炭空气净化系统(9)的出口通过第二控制风阀(10)连接排烟窗(12),控制系统(11)与所有设备的电控制系统电连接。

## 铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种废气治理系统,特别是涉及一种对铸造粉尘脱硫脱硝废气净化处理并对水汽进行控制的铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统。

### 背景技术

[0002] 铸造是机械加工一种常用的方法。铸造车间的型砂再生是资源循环利用的过程,但同时型砂再生过程中会产生大量的粉尘、二氧化硫、二氧化氮、臭气异味等有害气体和大量水汽,产生的烟尘、二氧化硫、二氧化氮、臭气异味等有害人体的物质,废气排放到房顶后烟雾到处弥漫,造成操作车间内和工场区环境污染,直接影响工人身体健康,长期工作在这种环境下,存在很大的安全隐患。同时影响周边环境、造成环境污染。

[0003] 工人长期在以上环境下作业,如果没有适当的保护措施,将导致各种职业病,有害气体也会造成肺水肿、支气管炎、急性哮喘症、神经衰弱症及慢性呼吸道炎症等。

[0004] 铸造车间的型砂再生的粉尘二氧化硫、二氧化氮、臭气异味废气治理是一项世界性的技术难题,其难点表现在:①粉尘粒径小,质量大,湿度大,水汽湿度 100%,滤除困难;②温度高,粉尘的入口温度达 100℃左右,选材困难,对设备要求高;③粉尘废气的含水量大,普通通风净化技术除尘脱硫脱硝除臭气异味困难。目前,对型砂再生的粉尘、二氧化硫、二氧化氮、臭气异味废气治理常用的方法有旋风除尘+湿法脱硫塔方式治理,但是治理效果不理想。

[0005] 治理方法比较

[0006] 旋风除尘是让粉尘废气以一个较高的速度按切线方向进入除尘器内,利用重力、加速度的原理,把粉尘洒向除尘器内壁,从而达到除尘的目的,但是该方法对细微粉尘几乎不起作用,除尘效率较低。

[0007] 袋式除尘技术是采用全新的侧进风方式,气流分布均匀且有预除尘效果,由于进风时有一个与清灰方向相同的气流分量,可有效消除粉尘的“二次吸附”现象,提高清灰效率,降低设备阻力。

[0008] 充分利用废气温度高的特性,让水汽在除尘器中始终保持成气态,有效避免了结垢、糊袋现象,采用涤纶针刺毡滤料,其滤材有很高的过滤效率,出口排放稳定。

[0009] 脱硫即烟气脱硫是当今工业上普遍采用的  $\text{SO}_2$  排放控制方法。

[0010] 按反应产物的物质形态(液态、固态)可分为湿法、半干法和干法脱硫三种。

[0011] 干法脱硫过程脱硫吸收和产物处理均在干状态下进行,具有设备腐蚀小、净化后烟温高而利于烟囱排气扩散等优点,但脱硫效率低、反应速度较慢、设备庞大。

[0012] 半干法烟气脱硫是利用烟气显热蒸发石灰浆液中的水分,同时在干燥的过程中,石灰与烟气中的  $\text{SO}_2$  反应生成亚硫酸钙。半干法工艺较简单,干态产物易于处理,无废水产生,投资一般低于传统湿法,但存在以下几个方面的问题:①容器和管道的堵塞;②吸收塔内固体沉积结垢;③喷雾器磨损;④烟道和除尘器的腐蚀;⑤除尘器压降增加。

[0013] 湿法脱硫除尘是在烟道末端,采用浆液剂洗涤烟气,脱硫剂和脱硫产物均为湿态,

反应在溶液中进行,钙利用率高,脱硫效率可以达到 90% 以上。上述三种脱硫除尘方法中,湿法脱硫是其中最高效的一种脱硫方式,而干法脱硫和半干法脱硫由于脱硫效率低,已逐步被淘汰。

[0014] 湿法脱硫用石灰石或石灰的乳浊液吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ ,生成半水硫酸钙或石膏。脱硫效率高,可达 90%。

[0015] 现有方法普遍存在的不足之处是:①粉尘的高精度滤除困难;②臭气异味祛除困难,需要进一步的改善优化。ZL 200520074527.5 公开了一种组合式烟气脱硝、除尘、脱硫装置,但是并没有对微粒粉尘进行高精度滤除,没有臭气异味空气净化体系,没有对臭气异味进行彻底的祛除净化,存在排放不达标的不足,影响周边居民的身体健康。

[0016] 公开号 CN1843575 和 CN101053750 的国家发明专利说明书分别提出了一种烟气光催化氧化同时脱硫脱硝的方法及装置和一种烟气联合脱硫脱硝的方法,但由于目前的光催化剂活性较低,存在粉尘和  $\text{SO}_2$  时光催化剂易失活,实际运用时还达不到预期的理想效果,不能推广使用。

## 发明内容

[0017] 本发明所要解决的技术问题是提供一种同时达到除尘、脱硫脱硝、除臭气异味的铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统。

[0018] 为了解决上述技术问题,本发明提供的铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统,其特征是:型砂再生系统的废气排放口通过排风管系统依次串联连接袋式除尘系统、脱硫脱硝吸收净化系统、低温等离子空气净化系统和活性炭空气净化系统,所述的排风管系统、袋式除尘系统、脱硫脱硝吸收净化系统、低温等离子空气净化系统和活性炭空气净化系统电连接有控制系统。

[0019] 本发明的具体结构是:型砂再生系统的废气排放口通过排风管连接袋式除尘器的入口,所述的袋式除尘器的出口通过风机连接脱硫脱硝吸收塔的入口,所述的脱硫脱硝吸收塔设有循环水泵,所述的脱硫脱硝吸收塔连接有循环池,所述的循环池连接有加药罐,所述的脱硫脱硝吸收塔的出口连接低温等离子空气净化系统的入口,所述的低温等离子空气净化系统的出口通过第一控制风阀连接活性炭空气净化系统的入口,所述的活性炭空气净化系统的出口通过第二控制风阀连接排烟窗,控制系统与所有设备的电控制系统电连接。

[0020] 采用上述技术方案的铸造粉尘脱硫脱硝废气治理系统,是将含有高温高湿的型砂再生系统作为治理对象,利用袋式除尘系统对型砂再生系统的含大量水汽的高温粉尘收集过滤、净化,利用脱硫脱硝吸收净化系统对过滤后的高温废气进行喷水降温除湿、吸收中和废气中的二氧化硫、二氧化氮、臭气异味,利用低温等离子空气净化系统对臭气异味进行辅助净化,利用活性炭空气净化系统对车间排出的气体进行深入的净化,从而确保达标排放。本发明利用袋式除尘技术,采用全新的侧进风方式,气流分布均匀且有预除尘效果,由于进风时有一个与清灰方向相同的气流分量,可有效消除粉尘的“二次吸附”现象,提高清灰效率,降低设备阻力。充分利用废气温度高的特性,让水汽在袋式除尘系统中始终保持成气态,有效避免了结垢、糊袋现象,采用涤纶针刺毡滤料,其滤材有很高的过滤效率,出口排放稳定。本发明利用脱硫脱硝吸收净化系统,脱硫脱硝吸收净化系统的脱硫脱硝吸收塔的入口采用切向、向下的进入方式,使烟气冲击塔内存液,形成一定的翻腾水雾,并且使烟气

在塔内形成漩流,发散至脱硫脱硝吸收塔全截面后均匀抬升;解决了反应不充分的问题。本发明在脱硫脱硝吸收塔的烟气入口段设置喷雾头,用于被处理烟气的急速冷却,使烟气流中的粉尘颗粒、油雾颗粒受水饱和、汇聚,便于后续的洗涤;在脱硫脱硝吸收塔的中部设置文丘里棒层,利用文丘里特性使烟气在压缩过程中将已经受水饱和的粉尘、油雾等颗粒进一步凝聚;在烟气穿过文丘里棒层时产生的放散过程中,由于饱和颗粒的质量发生变化,在洗涤剂的冲刷作用下,与烟气发生剥离;由于烟气在穿越文丘里棒层的时候发生的动能放散,使得喷雾水在文丘里棒层上部形成湍流层,含有未剥离颗粒的在此与脱硫洗涤液发生充分反应,在脱硫的同时再次剥离粉尘颗粒等物质;彻底洗涤后的洁净烟气通过设置在脱硫脱硝吸收塔上部的除雾器除去水分后排放;除雾器设置双层;除雾器上下均设置喷淋冲洗装置,定时/定阻两种方式清洁除雾器。本发明臭气异味和有害气体的净化是由低温等离子空气净化系统来完成。将含有臭气异味及有害气体的空气由排风管系统送入低温等离子空气净化系统,对有害气体经低温等离子空气净化系统净化,净化后再排放,满足大气污染物排放标准,解决了直接排放带来的环境二次污染问题。本发明将型砂温度、管道空气湿度控制与除尘相结合。对于型砂再生车间,要求型砂再生系统内型砂的温度小于 45℃,以保证工件质量。在粉尘废气空气处理系统中利用脱硫脱硝吸收净化系统和低温等离子空气净化系统对管道废气进行净化和除湿,把水汽充分捕捉,达标排放。本发明采用活性炭空气净化系统,发挥活性炭的多孔、比表面积大的特征,对管道内废气充分净化处理,完全达到国家排放标准排放。本发明由专用的控制软件对系统进行自动控制。调节加药量实现脱硫脱硝反应充分;根据滤筒进口和出口的压差调节滤筒反吹时间和反吹间隔;控制脱硫脱硝吸收净化系统的工艺水调节阀和电磁阀的开度调节补充水量和加药量;调节高压模块的电流、电压控制离子反应器的安全保护;根据活性炭空气净化系统的压力,调节吸附箱切换风阀和排风阀的开度,保证空气净化的顺利进行。

[0021] 综上所述,本发明采用袋式除尘+脱硫脱硝吸收塔+低温等离子+活性炭吸附的空气净化方式,达到同时除尘、脱硫脱硝、除臭气异味的功能。

## 附图说明

[0022] 图 1 是本发明的结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0024] 参见图 1,型砂再生系统 1 的废气排放口通过排风管连接袋式除尘器 2 的入口,袋式除尘器 2 的出口通过风机 3 连接脱硫脱硝吸收塔 5 的入口,脱硫脱硝吸收塔 5 设有循环水泵 4,脱硫脱硝吸收塔 5 连接有循环池 13,循环池 13 的平台 14 设有与循环池 13 连接的加药罐 6,脱硫脱硝吸收塔 5 的出口连接低温等离子空气净化系统 7 的入口,低温等离子空气净化系统 7 的出口通过第一控制风阀 8 连接活性炭空气净化系统 9 的入口,活性炭空气净化系统 9 的出口通过第二控制风阀 10 连接排烟窗 12,控制系统 11 与所有设备的电控制系统电连接。

[0025] 实施例 1:

[0026] 铸造车间的型砂再生系统 1 里产生的高温高湿含粉尘二氧化硫氮氧化物臭气异

味的废气经吸气罩收集,通过排风管运输到袋式除尘器 2 内进行粉尘的高效滤除,再经风机 3 的负压抽力作用送入脱硫脱硝吸收塔 5 内降温除湿脱硫脱硝处理,再经低温等离子空气净化系统 7 进行净化,再经活性炭空气净化系统 9 深度净化后达标排放。

[0027] 实施例 2 :

[0028] 低温等离子空气净化系统 7 是采用管式的反应器,此时,管道内的含湿气体在静电的作用下,水汽被完全祛除,其它步骤与实施例 1 相同。

[0029] 实施例 3 :

[0030] 本发明所用的袋式除尘器 2 是采用涤纶针刺毡滤料,滤袋  $\phi 165 \times 2700\text{mm}$ ,袋笼材质冷拔钢丝(整体镀锌);耐腐蚀、耐高温、耐水解、吸湿率只有 4%,透气性好。采用侧进风方式,气流分布均匀且有预除尘效果,由于进风时有一个与清灰方向相同的气流分量,可有效消除粉尘的“二次吸附”现象,提高清灰效率,降低设备阻力。充分利用废气温度高的特性,让水汽在袋式除尘器 2 中始终保持成气态,有效避免了结垢、糊袋现象

[0031] 实施例 4 :

[0032] 本发明所用的脱硫脱硝吸收塔 5 为  $\phi 1200 \times H6000\text{mm}$  双塔结构,材质为不锈钢内衬磨石;耐腐蚀性强。在脱硫脱硝吸收塔 5 的中部设置文丘里棒层,利用文丘里特性使烟气在压缩过程中将已经受水饱和的粉尘、油雾等颗粒进一步凝聚;由于烟气在穿越文丘里棒层的时候发生的动能放散,使得喷雾水在文丘里棒层上部形成湍流层,含有未剥离颗粒的在此与脱硫洗涤液发生充分反应,在脱硫的同时再次剥离粉尘颗粒等物质;彻底洗涤后的洁净烟气通过设置在脱硫脱硝吸收塔 5 上部的除雾器除去水分后排放;除雾器设置双层;除雾器上下均设置喷淋冲洗装置,定时/定阻两种方式清洁除雾器。

[0033] 实施例 5 :

[0034] 本发明所用的低温等离子空气净化系统 7 中低温等离子空气净化器采用管式等离子发生器,离子管可以是  $\phi 32$ 、 $\phi 40$ 、 $\phi 50$ 、 $\phi 76$ 、 $\phi 89$ 、 $\phi 110$ ,长度可以是 100mm、200mm、300mm、400mm、500mm、600mm,放电极之间加有石英玻璃管作为介质阻挡,提高净化效率。

[0035] 实施例 6 :

[0036] 本发明所用的活性炭空气净化系统 9 中活性炭空气净化器所采用的活性炭是  $150 \times 150 \times 150\text{mm}$  蜂窝状活性炭,蜂窝状活性炭具有较大的比表面积和孔隙率,吸附性能好,臭气祛除效果达 95% 以上。

[0037] 实施例 7 :

[0038] 本集成系统采用的控制系统 11 由专用的控制软件和 PLC 对系统进行智能化自动控制。调节加药量实现脱硫脱硝反应充分;根据滤筒进口和出口的压差调节滤筒反吹时间和反吹间隔;控制脱硫脱硝系统的工艺水调节阀和电磁阀的开度调节补充水量和加药量;调节高压模块的电流、电压控制离子反应器的安全保护;根据活性炭系统的压力,调节吸附箱切换风阀和排风阀的开度,保证空气净化的顺利进行。

[0039] 本发明的有益效果是使铸造车间的型砂再生过程中产生的粉尘排放  $\leq 8.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫排放  $\leq 2.87\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放  $\leq 3.61\text{mg}/\text{m}^3$ 、有害气体臭气浓度排放  $\leq 389\text{mg}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃排放  $\leq 1.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0040] 谱尼测试,使用仪器有气相色谱质谱联用仪、电子天平、紫外分光光度计、气相色谱仪、全自动烟尘采样仪 3012H、手持式烟气测试仪 testopro350。

[0041] 通过本发明使铸造车间的型砂再生过程中产生的粉尘、二氧化硫、氮氧化物和有害气体得到净化,水汽排放达到工艺要求,提供一个洁净的作业空间。解决了铸造车间的型砂再生过程中产生的粉尘去祛困难的问题,解决了铸造车间的型砂再生过程中产生的粉尘废气的降温和除湿问题,解决了铸造车间的型砂再生过程中产生的二氧化硫、氮氧化物、臭气异味的净化问题,为本系统的普遍推广应用提供了可靠的技术保障,为铸造车间的型砂再生过程的粉尘废气净化治理提供了最终解决方案。

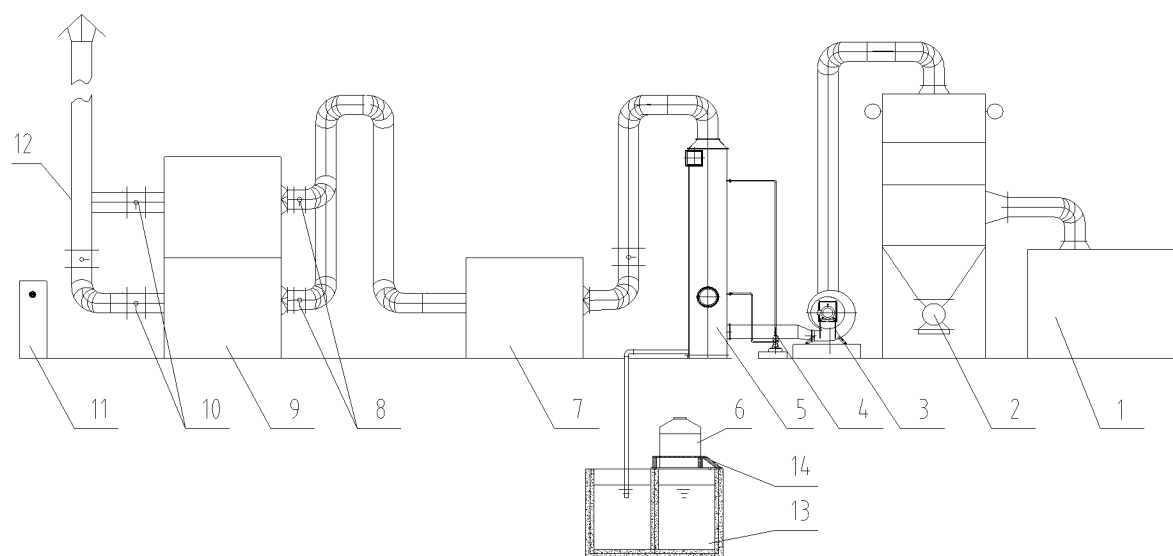


图 1