



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105771612 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610288331.9

(22)申请日 2016.05.03

(71)申请人 湖北思搏盈环保科技股份有限公司

地址 433200 湖北省荆州市洪湖市府场镇
中华路

(72)发明人 鲍剑 王玉静 贾丹丹 申丽君

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 沈尚林

(51)Int.Cl.

B01D 53/80(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 53/90(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

B01D 46/02(2006.01)

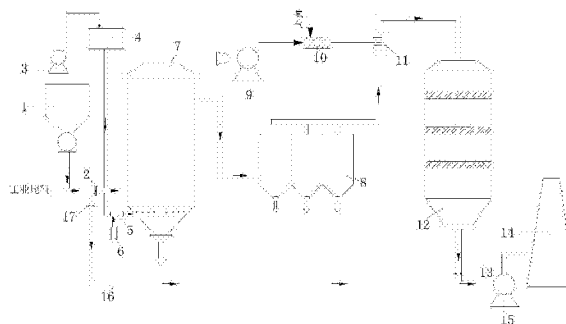
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种高污染因子低温烟气环保综合治理系统及工艺

(57)摘要

本发明公开了一种高污染因子低温烟气环保综合治理系统,包括全自动脱硫剂输送装置、脱硫塔、中低温SCR反应器;全自动脱硫剂输送装置通过烟气管道与脱硫塔进气口相连,水箱的一端与水泵连接,水箱的另一端经过双流体喷枪与脱硫塔相连,双流体喷枪连接空压机,脱硫塔出气口通过烟气管道与袋式除尘单元连接,稀释风机与氨气-空气混合器通过管道相连,稀释风机与氨气-空气混合器之间的管道上设有氨气进口,氨气-空气混合器与袋式除尘单元经过喷氨格栅后与中低温SCR反应器相连,中低温SCR反应器出口经过引风机与烟囱相连。本发明合理利用烟气热量和温度梯度,减少高温除尘的工序,可保证脱硝系统的稳定高效运行及催化剂的使用寿命、改善烟气的处理效果。



1. 一种高污染因子低温烟气环保综合治理系统,其特征在于,包括全自动脱硫剂输送装置、水泵、水箱、双流体喷枪、空压机、脱硫塔、袋式除尘单元、稀释风机、氨气-空气混合器、喷氨格栅、中低温SCR反应器、烟囱和引风机;所述全自动脱硫剂输送装置通过烟气管道与脱硫塔进气口相连,全自动脱硫剂输送装置与脱硫塔之间的烟气管道上开设工业尾气进气口,所述水箱的一端与水泵连接,所述水箱的另一端经过双流体喷枪与脱硫塔相连,所述双流体喷枪连接空压机,所述脱硫塔进气口位于塔体一侧下部,脱硫塔出气口位于塔体另一侧上部,所述脱硫塔出气口通过烟气管道与袋式除尘单元连接,所述稀释风机与氨气-空气混合器通过管道相连,所述稀释风机与氨气-空气混合器之间的管道上设有氨气进口,所述氨气-空气混合器与袋式除尘单元经过喷氨格栅后与中低温SCR反应器相连,所述中低温SCR反应器出口经过引风机与烟囱相连。

2. 根据权利要求1所述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统,其特征在于,在工业尾气进气口安设旁路,所述旁路的另一端与中低温SCR反应器出口处的管道相连,且在旁路进口、脱硫塔进口、中低温SCR反应器出口分别设置电动挡板门三、电动挡板门一、电动挡板门二。

3. 根据权利要求1所述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统,其特征在于,所述水箱置于高处,所述水箱出口设置控制阀。

4. 根据权利要求1所述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统,其特征在于,工业尾气进口烟气管道和中低温SCR反应器出口烟气管道均设置SO₂、NO_x含量检测分析系统,袋式除尘单元出口烟气管道设置粉尘含量检测分析系统,中低温SCR反应器出口设置氨逃逸检测分析系统。

5. 根据权利要求1所述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统,其特征在于,所述氨气进口设置自动调节阀。

6. 根据权利要求1所述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统,其特征在于,所述脱硫塔进气口和出气口均设置压力监控报警器。

7. 根据权利要求1所述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统,其特征在于,所述中低温SCR反应器催化剂层设置超声波吹灰器。

8. 根据权利要求1所述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统,其特征在于,所述中低温SCR反应器出口与烟囱之间设置余热回收装置。

9. 使用上述权利要求1-8任一项所述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统的综合治理工艺,包括以下步骤:

脱硫剂通过全自动脱硫剂输送装置输送至烟气管道,与来自车间的工业尾气混合后进入脱硫塔,同时来自水箱的自来水经双流体喷枪雾化后进入脱硫塔,烟气中的SO₂与喷入塔内的脱硫剂CaO、H₂O发生反应脱除SO₂,生成的反应产物与烟气中的粉尘一道由塔底部分离排出,随烟气带走的粉尘由脱硫塔出气口进入袋式除尘单元进行脱除,由稀释风机引入的空气与还原剂气氨在氨气-空气混合器中混合后,进入喷氨格栅中与脱硫除尘后的烟气均匀混合送至中低温中低温SCR反应器,烟气中的NO_x在中低温SCR反应器中与氨气在催化剂的作用下发生催化还原反应,达标烟气经引风机抽送至烟囱排放。

一种高污染因子低温烟气环保综合治理系统及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高污染因子低温烟气环保综合治理系统及工艺。

背景技术

[0002] 随着我国工业的发展,工业废气排放量急剧增加,对环境的影响越来越大,环保要求越来越受到重视,国家对大气污染物的排放有了更严格的规定。

[0003] 对于玻璃等排放含高污染因子(高 NO_x 浓度、高 SO_2 、高粉尘)废气的行业,为减少装置占地面积,简化工艺,脱硫脱硝除尘一体化处理废气,大致可以分为两种路线,先脱硝后脱硫除尘,或先脱硫除尘后脱硝。前者工艺路线充分利用温度梯度,但高硫高尘工况下极易造成脱硝催化剂中毒,影响催化剂使用寿命,增加废气处理成本,降低脱硝率;后者将脱硝反应器置于脱硫除尘装置的末端,该布置方式下脱硝前的烟气相对干净,但因中高温SCR脱硝反应器要求温度较高,反应温度在 300°C 以上,在经过脱硫除尘工序后温度会有较大幅度的损失,导致进入脱硝反应器的烟气温度低,需额外增加热量以提高烟气温度。

[0004] 现有的脱硫方法可分为干法、半干法、湿法。传统上的干法脱硫效率低,无法满足环保新要求;湿法具有较高的脱硫率,较高的吸收剂利用率,但处理系统复杂,易造成二次污染;半干法反应产物为干粉状,会减轻后接工序腐蚀、结露等问题,其脱硫率在干法与湿法之间。

[0005] 现有的脱硝分为选择性非催化还原技术(SNCR)及选择性催化还原技术(SCR)。目前SCR已逐渐成为烟气脱硝主流,其温度多在 $300\text{--}400^\circ\text{C}$ 之间,即中高温SCR脱硝。

[0006] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于为高污染因子低温废气排放行业提供一种可靠的工艺路线,在满足国家环保新要求的同时,降低系统投入费用。

发明内容

[0007] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种高污染因子低温烟气环保综合治理系统及工艺。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 一种高污染因子低温烟气环保综合治理系统,包括全自动脱硫剂输送装置、水泵、水箱、双流体喷枪、空压机、脱硫塔、袋式除尘单元、稀释风机、氨气-空气混合器、喷氨格栅、中低温SCR反应器、烟囱、引风机和旁路;所述全自动脱硫剂输送装置通过烟气管道与脱硫塔进气口相连,全自动脱硫剂输送装置与脱硫塔之间的烟气管道上开设工业尾气进气口,所述水箱的一端与水泵连接,所述水箱的另一端经过双流体喷枪与脱硫塔相连,所述双流体喷枪连接空压机,所述脱硫塔进气口位于塔体一侧下部,脱硫塔出气口位于塔体另一侧上部,所述脱硫塔出气口通过烟气管道与袋式除尘单元连接,所述稀释风机与氨气-空气混合器通过管道相连,所述稀释风机与氨气-空气混合器之间的管道上设有氨气进口,所述氨气-空气混合器与袋式除尘单元经过喷氨格栅后与中低温SCR反应器相连,所述中低温SCR反应器出口经过引风机与烟囱相连。

[0010] 在工业尾气进气口安设旁路,所述旁路的另一端与中低温SCR反应器出口处的管道相连,且在旁路进口、脱硫塔进口、中低温SCR反应器出口分别设置电动挡板门三、电动挡板门一、电动挡板门二。

[0011] 所述水箱置于高处,所述水箱出口设置控制阀。

[0012] 工业尾气进口烟气管道和中低温SCR反应器出口烟气管道均设置SO₂、NO_x含量检测分析系统,袋式除尘单元出口烟气管道设置粉尘含量检测分析系统,中低温SCR反应器出口设置氨逃逸检测分析系统。

[0013] 所述氨气进口设置自动调节阀。

[0014] 所述脱硫塔进气口和出气口均设置压力监控报警器。

[0015] 所述袋式除尘单元包括袋室、滤袋、吊挂装置、清灰装置、副产物收集输送设备。

[0016] 所述中低温SCR反应器中催化剂可根据工况布置为“2+1”层或“3+1”层模式,即SCR反应器内的催化剂采用两层安装催化剂,一层预留不安装,或者三层安装催化剂,一层预留不安装的模式。之所以催化剂一层预留不安装,当催化剂活性降低,尾部NO_x监测显示超出允许排放范围时,再在此层添加新的催化剂,从而充分有效地利用催化剂,使系统保证运行效率同时减少运行成本。

[0017] 所述中低温SCR反应器催化剂层设置超声波吹灰器,避免因灰尘堆积而堵塞催化剂微孔。

[0018] 作为优选,所述中低温SCR反应器出口与烟囱之间设置余热回收装置。

[0019] 使用上述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统的综合治理工艺,包括以下步骤:

[0020] 脱硫剂通过全自动脱硫剂输送装置输送至烟气管道,与来自车间的工业尾气混合后进入脱硫塔,同时来自水箱的自来水经双流体喷枪雾化后进入脱硫塔,烟气中的SO₂与喷入塔内的脱硫剂CaO、H₂O发生反应脱除SO₂,生成的反应产物与烟气中的粉尘一道由塔底部分离排出,随烟气带走的粉尘由脱硫塔出气口进入袋式除尘单元进行脱除。由稀释风机引入的空气与还原剂气氨在氨气-空气混合器中混合后,进入喷氨格栅中与脱硫除尘后的烟气均匀混合送至中低温SCR反应器,烟气中的NO_x在中低温SCR反应器中与氨气在催化剂的作用下发生催化还原反应,达标烟气经引风机抽送至烟囱排放。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0022] 1、“半干法脱硫除尘+中低温SCR脱硝”合理利用烟气热量和温度梯度,较之“高温除尘+脱硝+脱硫除尘”,减少高温除尘的工序,中低温SCR反应器置于脱硫除尘装置的末端,在该布置方式下烟气中含硫含尘量很低,可保证脱硝系统的稳定高效运行及催化剂的使用寿命、改善烟气的处理效果。较之“脱硫+静电除尘+中高温SCR脱硝”,减少了脱硝反应器进口烟气加热工序,大大降低了能源消耗和设备费用。在高尘下利用布袋除尘代替静电除尘可提高除尘效果、减少设备维修更换费用。

[0023] 2、脱硫系统采用半干法,反应产物为干状物质,避免后续系统产生结露、腐蚀问题,同时对生成物的处理比较方便,不产生废水,烟气等二次污染物;用袋式除尘代替静电除尘在高粉尘工况下可降低投资费用,提高除尘效率及设备运转率,且在袋式除尘中可进一步的对烟气进行脱硫以提高脱硫率。

[0024] 3、相较烟气温度较高的工况,本发明使用于烟气温度较低的工况有着更明显有益

效果。一方面烟气温度的稍低,更有利于脱硫系统中脱硫反应;另一方面相较于温度较高的烟气,于低温烟气中使用更能凸显节约能量的益处。

附图说明

[0025] 图1为高污染因子低温烟气环保综合治理系统的结构示意图。

[0026] 图中,1:全自动脱硫剂输送装置;2:电动挡板门一;3:水泵;4:水箱;5:双流体喷枪;6:空压机;7:脱硫塔;8:袋式除尘单元;9:稀释风机;10:氨气-空气混合器;11:喷氨格栅;12:中低温SCR反应器;13:电动挡板门二;14:烟囱;15:引风机;16:旁路;17:电动挡板门三;

具体实施方式

[0027] 本发明实施例中,一种高污染因子低温烟气环保综合治理系统,包括全自动脱硫剂输送装置1、水泵3、水箱4、双流体喷枪5、空压机6、脱硫塔7、袋式除尘单元8、稀释风机9、氨气-空气混合器10、喷氨格栅11、中低温SCR反应器12、烟囱14、引风机15和旁路16;所述全自动脱硫剂输送装置1通过烟气管道与脱硫塔7进气口相连,全自动脱硫剂输送装置1与脱硫塔7之间的烟气管道上开设工业尾气进气口,所述水箱4的一端与水泵3连接,所述水箱4的另一端经过双流体喷枪5与脱硫塔7相连,所述双流体喷枪5连接空压机6,所述脱硫塔7进气口位于塔体一侧下部,脱硫塔7出气口位于塔体另一侧上部,所述脱硫塔7出气口通过烟气管道与袋式除尘单元8连接,所述稀释风机9与氨气-空气混合器10通过管道相连,所述稀释风机9与氨气-空气混合器10之间的管道上设有氨气进口,所述氨气-空气混合器10与袋式除尘单元8经过喷氨格栅11后与中低温SCR反应器12相连,所述中低温SCR反应器12出口经过引风机15与烟囱14相连。

[0028] 在工业尾气进气口安设旁路16,所述旁路16的另一端与中低温SCR反应器12出口处的管道相连,且在旁路16进口、脱硫塔7进口、中低温SCR反应器12出口分别设置电动挡板门三17、电动挡板门一2、电动挡板门二13,用于装置的切换,以保证系统在进行检修过程中时不影响车间的正常运行。

[0029] 脱硫塔增湿单元包括水泵3、水箱4、双流体喷枪5、空压机6,用水泵3将自来水送至水箱4,从水箱4流出的自来水以来自空压机6的压缩空气为动力,通过双流体喷枪5雾化喷入脱硫塔7内,迅速溶解烟气中的 SO_2 及脱硫剂,加速液相反应,保证脱硫反应迅速高效的进行,将水箱4置于高处,保证自来水供水量的稳定性,同时在水箱出口设置控制阀,根据烟气量及 SO_2 出口含量来改变进水量。

[0030] 工业尾气进口烟气管道和中低温SCR反应器12出口烟气管道均设置 SO_2 、 NO_x 含量检测分析系统,在袋式除尘单元8出口烟气管道设置粉尘含量检测分析系统,中低温SCR反应器12出口设置氨逃逸检测分析系统。

[0031] 还原剂气氨由液氨蒸发制取,也可由氨水雾化制取。

[0032] 所述氨气进口设置自动调节阀,根据在线烟气中氮氧化物含量改变氨气进口量。

[0033] 所述脱硫塔7进气口和出气口均设置压力监控报警器,一旦压差异常,即可对脱硫塔进行清灰处理,保持系统稳定的运行。

[0034] 脱硫塔7底部和袋式除尘单元8底部排出的粉状物含有脱硫灰及未参与反应的脱

硫剂,若检验合格可返回脱硫塔循环使用。

[0035] 全自动脱硫剂输送装置1利用全自动脱硫剂喷附技术,根据烟气量及含SO₂含量自动控制脱硫剂的用量。

[0036] 所述袋式除尘单元8包括袋室、滤袋、吊挂装置、清灰装置、副产物收集输送设备。

[0037] 所述中低温SCR反应器12中催化剂可根据工况布置为“2+1”层或“3+1”层模式,即中低温SCR反应器2内的催化剂3采用两层安装催化剂,一层预留不安装,或者三层安装催化剂,一层预留不安装的模式。之所以催化剂一层预留不安装,当催化剂活性降低,尾部NO_x监测显示超出允许排放范围时,再在此层添加新的催化剂,从而充分有效地利用催化剂,使系统保证运行效率同时减少运行成本。

[0038] 所述中低温SCR反应器12催化剂层设置超声波吹灰器,避免因灰尘堆积而堵塞催化剂微孔。

[0039] 作为优选,所述中低温SCR反应器12出口与烟囱14之间设置余热回收装置,当中低温SCR反应器12出口烟气若温度较高,可通过余热回收装置回收部分热量后再经烟囱14排出。

[0040] 使用上述的高污染因子低温烟气环保综合治理系统的综合治理工艺,包括以下步骤:

[0041] 脱硫剂通过全自动脱硫剂输送装置1输送至烟气管道,与来自车间的工业尾气混合后进入脱硫塔7,同时来自水箱4的自来水经双流体喷枪5雾化后进入脱硫塔7,烟气中的SO₂与喷入塔内的脱硫剂CaO、H₂O发生反应脱除SO₂,生成的反应产物与烟气中的粉尘一道由塔底部分离排出,随烟气带走的粉尘由脱硫塔7出气口进入袋式除尘单元8进行脱除。由稀释风机9引入的空气与还原剂气氨在氨气-空气混合器10中混合后,进入喷氨格栅11中与脱硫除尘后的烟气均匀混合送至中低温中低温SCR反应器12,烟气中的NO_x在中低温SCR反应器12中与氨气在催化剂的作用下发生催化还原反应,达标烟气经引风机15抽送至烟囱14排放。

[0042] 本发明未详述之处,均为本技术领域技术人员的公知技术。

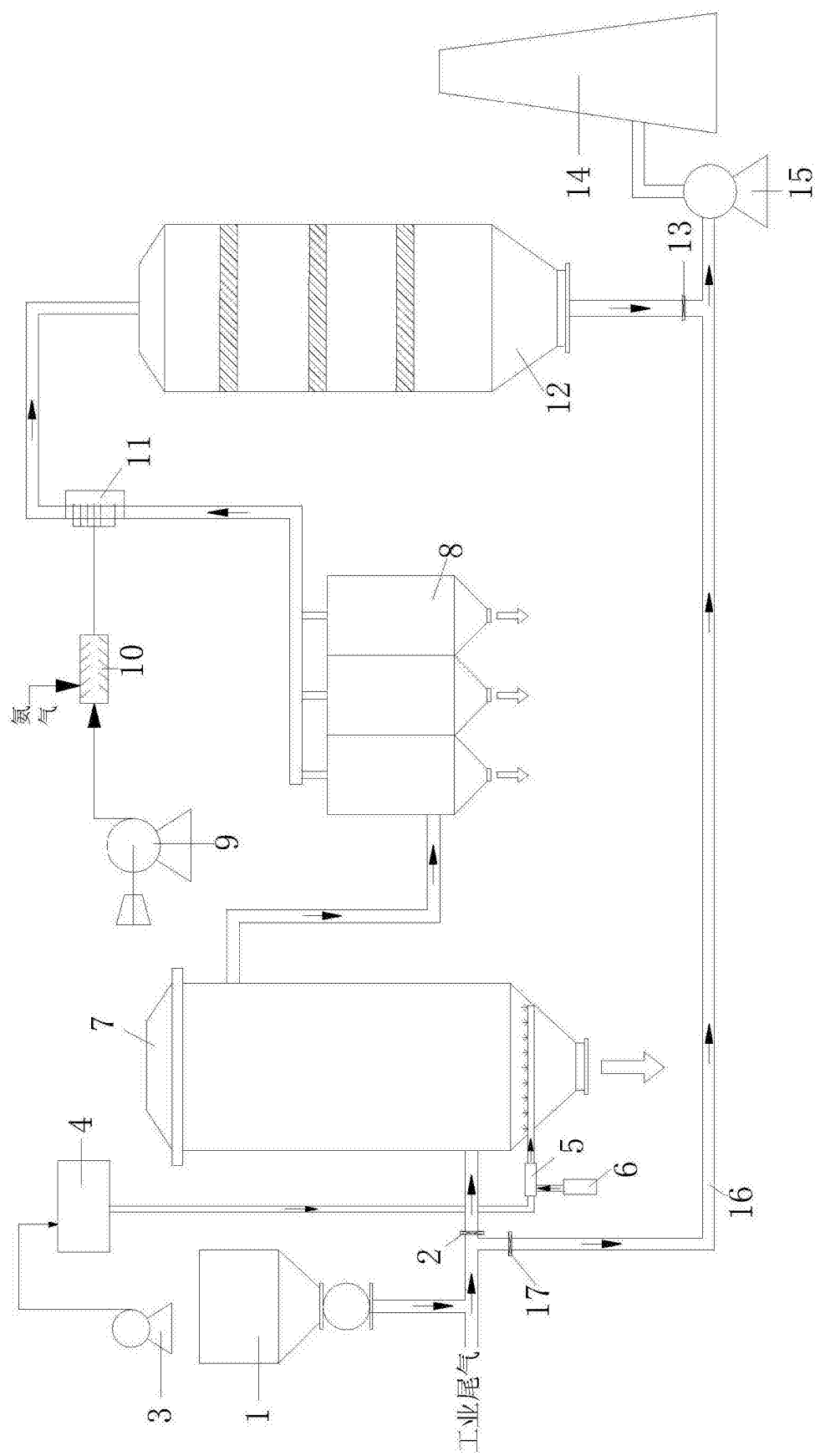


图1