



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103120897 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 29

(21) 申请号 201310079284. 3

(22) 申请日 2013. 03. 13

(71) 申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路
932 号

(72) 发明人 何汉兵

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所
43114

代理人 袁靖

(51) Int. Cl.

B01D 53/86 (2006. 01)

B01D 53/60 (2006. 01)

C01B 21/02 (2006. 01)

C01G 49/14 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种催化同时脱硫脱硝的烟气处理方法

(57) 摘要

本发明提出了一种催化同时脱硫脱硝的烟气处理方法。本发明在高温下让混合气体(二氧化硫、一氧化氮和二氧化氮气体)通过氧化还原催化剂,使二氧化硫和一氧化氮或二氧化氮之间发生自氧化还原反应,二氧化硫转化为三氧化硫,经废铁和稀酸回收得到七水硫酸亚铁产品,一氧化氮或二氧化氮转化为氮气,氮气后续冷却后回收,其中空速 3000-30000mL/(g·h),反应温度 100-800℃,脱硫效率为 95% 以上;脱硝效率 70% 以上,三氧化硫回收率 90% 以上,N₂回收率 90% 以上。可以达到以废治废催化同时脱硫脱硝的目的并可回收高附加值产品,尾气也能达到现行排放标准。

1. 一种催化同时脱硫脱硝的烟气处理方法,其特征在于,在高温条件下让含有二氧化硫、一氧化氮和二氧化氮气体的烟气通过氧化还原催化剂,使二氧化硫分别和一氧化氮、二氧化氮之间发生自氧化还原反应,二氧化硫转化为三氧化硫,经废铁和稀硫酸吸收三氧化硫回收七水硫酸亚铁产品,一氧化氮和二氧化氮气体转化为氮气,氮气冷却后回收利用。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的烟气包括电厂和冶金工厂所排放的烟气。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述的氧化还原催化剂为以下的一种或几种:1)ZrO₂与H-ZSM-5按照摩尔比1:3混合后再添加质量百分比为3%的Pt;2)LaCoO₃与Pd的混合物,Pd占质量百分比0.5%;3)质量百分比20%的TiO₂+质量百分比80%的Al₂O₃中再添加质量百分比占1%的Pd和5%的V₂O₅;4)质量百分比10%的CeO₂+质量百分比90%的MgO中再添加质量百分比占0.1%的Pt。

4. 根据权利要求1或2或3所述的方法,其特征在于,

所述的方法的具体过程为:将氧化还原催化剂置入管式炉中进行高温加热至100-800℃,烟气调节空速3000-30000mL/(g·h),通过高温氧化还原催化剂。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

在管式炉后设置喷淋稀硫酸设备回收三氧化硫。

一种催化同时脱硫脱硝的烟气处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于环境保护科学领域,涉及一种催化同时脱硫脱硝的烟气处理方法。

背景技术

[0002] 烟气治理目前是环境保护最重要的内容之一,国家“十二五”规划中预期二氧化硫排放减少 8%,氮氧化物排放减少 10%,因此烟气脱硫脱硝已成为环保领域急需解决的问题。

[0003] 同时脱硫脱硝技术分为两类:(1) 催化还原法,就是利用催化还原剂将 NO_x 还原成 N_2 , SO_2 被吸收后尾气排放,实现同时脱硫脱硝;(2) 氧化吸收法,利用各种强氧化剂如 NaClO_2 、 ClO_2 、 HClO_3 、 KMnO_4 等,将不溶于水的 NO 氧化生成 NO_2 ,从而与 SO_2 在后期同时被吸收。

[0004] 氧化法同时脱硫脱硝通常采用的氧化剂价格比较昂贵,且脱硫脱硝产物难于分离,利用价值不大;而还原法同时脱硫脱硝工艺温度高,催化剂价格比较昂贵,产物难于回收利用。因此,需要考虑以废治废降低成本达到同时脱硫脱硝的目的。

[0005] 本发明提出一种催化同时脱硫脱硝的方法,特别针对电厂和冶金工厂所排放的烟气,在高温条件下让混合气体(二氧化硫、一氧化氮和二氧化氮气体)通过氧化还原催化剂,使二氧化硫和一氧化氮或二氧化氮之间发生自氧化还原反应,气体二氧化硫转化为三氧化硫,一氧化氮和二氧化氮气体转化为氮气,尾气经废铁和稀硫酸回收七水硫酸亚铁,氮气后续冷却后回收,脱硫效率为 95% 以上;脱硝效率 70% 以上,三氧化硫回收率 90% 以上, N_2 回收率 90% 以上。可以达到以废治废同时催化脱硫脱硝的目的并可回收高附加值产品,尾气也能达到现行排放标准。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种催化同时脱硫脱硝的烟气处理方法。利用该方法可以达到以废治废同时催化脱硫脱硝的目的,并可回收高附加值产品,还可保证烟气中的二氧化硫和氮氧化物的转化率以及产品三氧化硫和氮气的回收率,解决现有脱硫脱硝效率不高且附属产品难于分离和回收的问题。

[0007] 一种催化同时脱硫脱硝的烟气处理方法,在高温条件下让含有二氧化硫、一氧化氮和二氧化氮气体的烟气通过氧化还原催化剂,使二氧化硫分别和一氧化氮、二氧化氮之间发生自氧化还原反应,二氧化硫转化为三氧化硫,一氧化氮和二氧化氮气体转化为氮气,经废铁和稀硫酸吸收三氧化硫回收七水硫酸亚铁,氮气冷却后回收利用。

[0008] 所述的烟气包括电厂和冶金工厂所排放的烟气。

[0009] 所述的氧化还原催化剂为以下的一种或几种:1) ZrO_2 与 H-ZSM-5 按照摩尔比 1:3 混合后再添加质量百分比为 3% 的 Pt;2) LaCoO_3 与 Pd 的混合物, Pd 占质量百分比 0.5%;3) 质量百分比 20% 的 TiO_2 + 质量百分比 80% 的 Al_2O_3 中再添加质量百分比占 1% 的 Pd 和 5% 的 V_2O_5 ;4) 质量百分比 10% 的 CeO_2 + 质量百分比 90% 的 MgO 中再添加质量百分比占 0.1% 的 Pt。

[0010] 所述的方法的具体过程为:将氧化还原催化剂置入管式炉中进行高温加热至

100-800℃,烟气调节空速 3000-30000mL/(g·h),通过高温氧化还原催化剂。

[0011] 在管式炉后设置喷淋稀硫酸设备回收三氧化硫。

[0012] 本发明提出一种催化同时脱硫脱硝的烟气处理方法,特别针对电厂和冶金工厂所排放的烟气,在高温条件下让混合气体(二氧化硫、一氧化氮和二氧化氮气体)通过氧化还原催化剂,使二氧化硫和一氧化氮或二氧化氮之间发生自氧化还原反应,二氧化硫转化为三氧化硫,一氧化氮和二氧化氮气体转化为氮气,尾气经废铁和稀硫酸回收七水硫酸亚铁产品,氮气后续冷却后回收,加热温度 100-800℃,流量空速 3000-30000mL/(g·h),脱硫效率为 95% 以上;脱硝效率 70% 以上,三氧化硫回收率 90% 以上, N_2 回收率 90% 以上。可以达到以废治废催化同时脱硫脱硝的目的并可回收高附加值产品,尾气也能达到现行排放标准,为下一步开展工程化烟气处理试验提供支持。本发明对实现烟气催化同时脱硫脱硝的大规模工业化应用具有重大意义。

具体实施方式:

[0013] 下面结合实施例对本发明作进一步说明,而不是对本发明的限制。

[0014] 实施例 1:氧化还原催化剂高温催化同时脱硫脱硝

[0015] 在管式电阻炉的反应器中装入 10g 氧化还原催化剂(ZrO_2 与 H-ZSM-5 按照摩尔比 1:3 混合后再添加质量百分比为 3% 的 Pt),先通氮气 5 分钟,然后开始升温,同时通入氮气,升温到 200℃ 时通入混合气体(二氧化硫体积百分比为 60%,一氧化氮体积百分比为 20%,二氧化氮体积百分比为 10%,其余为氮气),其空速为 6000mL/(g·h),通气时间 30 分钟,尾气经过烟气分析仪检测,单质硫和碳以重量法计算。脱硫效率为 97.2%;脱硝效率 71.3%;三氧化硫回收率 90.7% 以上, N_2 回收率 91.9%,说明具有较好的自氧化还原催化同时脱硫脱硝的效果。