



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103240100 B

(45) 授权公告日 2016.01.13

(21) 申请号 201310184355.6

CN 101518718 A, 2009.09.02, 全文.

(22) 申请日 2013.05.17

审查员 曾基

(73) 专利权人 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.

B01J 23/89(2006.01)

B01J 23/648(2006.01)

B01J 29/44(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/60(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102527205 A, 2012.07.04, 实施例 4, 说明书的“发明内容”部分.

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催化剂

(57) 摘要

本发明提出了一种催化同时脱硫脱硝催化剂。本发明是将脱硫脱硝催化剂应用于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,使二氧化硫转化为三氧化硫,一氧化氮或二氧化氮转化为氮气。突破传统方法利用还原剂法还原 NO 为 N₂或氧化剂氧化 NO 为 NO₂后脱硫脱硝,催化剂稳定并可重复利用,工艺简单,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催化剂的应用方法,其特征在于,所述的催化剂为载体和活性成分的组合;所述的载体为 ZrO_2 、H-ZSM-5、 $LaCoO_3$ 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 K_2O 、 BaO 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 SrO 、 WO_3 、 SnO_2 、 CeO_2 和 MgO 中的一种或几种;所述的活性成分为 Pd 、 V_2O_5 、 Rh 、 Ir 、 Zn 和 Li 中的一种或几种;载体质量百分比为 50-99.9%,活性成分比例为 0.1-10%,两者质量百分比之和为 100%;所述的载体和活性成分尺寸均为 10nm-200 μm ;所述的催化剂应用于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生成三氧化硫和氮气。

2. 一种催化同时脱硫脱硝催化剂的应用方法,其特征在于,所述的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 ;所述的催化剂应用于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生成三氧化硫和氮气。

一种催化同时脱硫脱硝催化剂

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催化剂。

背景技术

[0002] 烟气同时脱硫脱硝是目前环保领域急需解决的问题。特别针对电厂和冶金工厂所排放的烟气,包含二氧化硫、一氧化氮和二氧化氮气体。目前氧化法同时脱硫脱硝需要利用强氧化剂将 NO 氧化生成 NO₂后将 SO₂和 NO₂吸收,产物难于分离,利用价值不大;还原法同时脱硫脱硝需在高温和催化剂的作用下将 NO_x还原成 N₂,然后吸收 SO₂,因此条件比较苛刻。因此,需要考虑利用脱硫脱硝催化剂让 NO 和 SO₂之间发生自氧化还原反应达到以废治废降低成本同时脱硫脱硝的目的。

[0003] 本发明提出一种催化同时脱硫脱硝催化剂,将脱硫脱硝催化剂应用于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,使二氧化硫转化为三氧化硫,一氧化氮或二氧化氮转化为氮气。突破传统方法利用还原剂法还原 NO 为 N₂或氧化剂氧化 NO 为 NO₂后脱硫脱硝,催化剂稳定并可重复利用,工艺简单,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。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种催化同时脱硫脱硝催化剂。利用该脱硫脱硝剂可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,使二氧化硫转化为三氧化硫,一氧化氮或二氧化氮转化为氮气。达到以废治废同时催化脱硫脱硝的目的,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。

[0005] 一种催化同时脱硫脱硝催化剂,所述的催化剂为载体和活性成分的组合;所述的载体为 ZrO₂、H-ZSM-5、LaCoO₃、Al₂O₃、TiO₂、K₂O、BaO、MFI、SiO₂、Fe₂O₃、SrO、WO₃、SnO₂、CeO₂ 和 MgO 中的一种或几种;所述的活性成分为 Pt、Pd、V₂O₅、Rh、Ir、Zn 和 Li 中的一种或几种;载体质量百分比为 50-99.9%,活性成分比例为 0.1-10%;所述的载体和活性成分尺寸均为 10nm-200 μm。

[0006] 所述的催化剂,应用于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生成三氧化硫和氮气。

[0007] 一种催化同时脱硫脱硝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。

[0008] 所述的催化剂,应用于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生成三氧化硫和氮气。

[0009] 一种催化同时脱硫脱硝催化剂,所述的催化剂为载体和活性成分的组合;所述的

载体为 ZrO_2 、H-ZSM-5、 $LaCoO_3$ 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 K_2O 、BaO、MFI、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、SrO、 WO_3 、 SnO_2 、 CeO_2 和 MgO 中的一种或几种；所述的活性成分为 Pt、Pd、 V_2O_5 、Rh、Ir、Zn 和 Li 中的一种或几种；载体质量百分比为 50-99.9%，活性成分比例为 0.1-10%；所述的载体和活性成分尺寸均为 10nm-200 μm ；但不包括以下的一种或几种：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] 所述的催化剂，应用于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生成三氧化硫和氮气。

[0011] 本发明提出一种催化同时脱硫脱硝催化剂，将脱硫脱硝催化剂应用于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，使二氧化硫转化为三氧化硫，一氧化氮或二氧化氮转化为氮气。突破传统方法利用还原剂法还原 NO 为 N_2 或氧化剂氧化 NO 为 NO_2 后脱硫脱硝，催化剂稳定并可重复利用，工艺简单，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：

[0012] 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。

[0013] 实施例 1：70% $LaCoO_3$ -15% Fe_2O_3 -12.5%SrO-0.5%Pd-2% V_2O_5 催化同时脱硫脱硝

[0014] 将管式电阻炉的反应器中的 10g 氧化还原催化剂 (70% $LaCoO_3$ -15% Fe_2O_3 -12.5%SrO-0.5%Pd-2% V_2O_5)，加热到 200℃ 时通入混合气体 (二氧化硫体积百分比为 70%，一氧化氮体积百分比为 15%，二氧化氮体积百分比为 10%，其余为氮气)，其空速为 5000mL/(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 95.2%；脱硝效率 73.5%，说明具有较好的自氧化还原催化同时脱硫脱硝的效果。

[0015] 实施例 2：20% TiO_2 -6.9% K_2O -10%BaO-10% CeO_2 -50% SiO_2 -0.1%Pt-3% V_2O_5 催化同时脱硫脱硝

[0016] 将管式电阻炉的反应器中的 20g 氧化还原催化剂 (20% TiO_2 -6.9% K_2O -10%BaO-10% CeO_2 -50% SiO_2 -0.1%Pt-3% V_2O_5)，加热到 300℃ 时通入混合气体 (二氧化硫体积百分比为 66%，一氧化氮体积百分比为 18%，二氧化氮体积百分比为 10%，其余为氮气)，其空速为 5500mL/(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 94.8%；脱硝效率 70.3%，说明具有较好的自氧化还原催化同时脱硫脱硝的效果。

[0017] 实施例 3：氧化还原催化剂高温催化同时脱硫脱硝

[0018] 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。