



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102658120 B

(45) 授权公告日 2014.04.09

(21) 申请号 201210131143.7

审查员 王丹

(22) 申请日 2012.05.02

(73) 专利权人 国电科学技术研究院

地址 210046 江苏省南京市栖霞区文枢东路
1号

(72) 发明人 王田禾 董月红 刘建民 薛洋企

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 唐万荣

(51) Int. Cl.

B01J 23/30(2006.01)

B01J 23/28(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种 SCR 催化剂的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种 SCR 催化剂的制备方法。一种 SCR 催化剂的制备方法,其特征在于它包括如下步骤:1) 催化剂溶液的制备:①原料的选取:按各原料所占重量份数为:草酸3份、水50份、活性成分1.5—8.0份、促进剂0—13.5份、硫酸溶液1.5份、二氧化钛5份,选取;②将草酸溶于水中,搅拌混合均匀,得到草酸溶液;③将活性成分与促进剂溶于草酸溶液中,混合均匀,再加入硫酸溶液和二氧化钛,搅拌混合,得到催化剂溶液;2) 将催化剂溶液均匀的涂敷于耐高温至少550℃的纤维材料上,然后打卷,将其微波加热定形,放置于烘箱中,100℃烘干1h,最后将其放入马弗炉中烧结,得到SCR催化剂。该方法生产成本低,方法简单,且脱硝效率高。

1. 一种 SCR 催化剂的制备方法,其特征在于它包括如下步骤:

1) 催化剂溶液的制备:

①原料的选取:按各原料所占重量份数为:草酸 3份、水 50份、活性成分 1.5—8.0份、促进剂 0—13.5份、硫酸溶液 1.5份、二氧化钛 5份,选取草酸、水、活性成分、促进剂、硫酸溶液和二氧化钛,备用;

所述的活性成分为偏钒酸铵,促进剂为钼酸铵、钨酸铵中的一种或二种按任意配比的混合物;

②将草酸溶于水中,搅拌混合均匀,得到草酸溶液;

③将活性成分与促进剂溶于草酸溶液中,混合均匀,再加入硫酸溶液和二氧化钛,搅拌混合,得到催化剂溶液;

2) 将催化剂溶液均匀的涂敷于耐高温至少 550℃的纤维材料上,然后打卷,将其微波加热定形,放置于烘箱中,100℃烘干 1h,最后将其放入马弗炉中烧结,得到 SCR 催化剂;

所述耐高温至少 550℃的纤维材料为:硅铝纤维棉,其中氧化铝含量 20wt%—90wt%,氧化硅含量 10wt%—80wt%;或玻璃纤维棉,其中氧化硅含量不少于 40wt%;或氧化硅纤维棉,其中氧化硅含量大于等于 90wt%。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 催化剂的制备方法,其特征在于:所述硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L。

3. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 催化剂的制备方法,其特征在于:所述二氧化钛为锐钛矿型二氧化钛。

4. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 催化剂的制备方法,其特征在于:所述微波的功率为 500—1200W。

5. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 催化剂的制备方法,其特征在于:所述放入马弗炉中的烧结温度范围为 300—800℃,升温速率为 5—10℃/min,保温时间为 45—70 min。

一种 SCR 催化剂的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 SCR 催化剂的制备方法。

背景技术

[0002] 目前 SCR 催化剂的种类较多,按结构可分为板式、波纹式和蜂窝式。板式催化剂和波纹式催化剂都属于非均质催化剂,其表面遭到灰分等的破坏磨损后,不能维持原有的催化性能,催化剂再生几乎不可能;蜂窝式催化剂属于均质催化剂,其表面遭到灰分等的破坏磨损后,仍能维持原有的催化性能,催化剂可以再生。现蜂窝状催化剂使用比较广泛,以二氧化钛和钒化物为主要成分,通过挤出成型,制备蜂窝状催化剂。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种 SCR 催化剂的制备方法。该方法生产成本低,方法简单,且脱硝效率高。该 SCR 催化剂的温度使用范围在 300℃~400℃。

[0004] 为了实现上述目的,本发明所采取的技术方案是:一种 SCR 催化剂的制备方法,其特征在于它包括如下步骤:

[0005] 1) 催化剂溶液的制备:

[0006] ①原料的选取:按各原料所占重量份数为:草酸 3 份、水 50 份、活性成分 1.5—8.0 份、促进剂 0—13.5 份、硫酸溶液(硫酸) 1.5 份、二氧化钛 5 份,选取草酸、水、活性成分、促进剂、硫酸溶液和二氧化钛,备用;

[0007] 所述的活性成分为偏钒酸铵,促进剂为钼酸铵、钨酸铵中的一种或二种按任意配比的混合物;

[0008] ②将草酸溶于水中,搅拌混合均匀,得到草酸溶液;

[0009] ③将活性成分与促进剂溶于草酸溶液中,混合均匀,再加入硫酸溶液和二氧化钛,搅拌混合,得到催化剂溶液;

[0010] 2) 将催化剂溶液均匀的涂敷于耐高温至少 550℃的纤维材料上,然后打卷,将其微波加热定形,放置于烘箱中,100℃烘干 1h,最后将其放入马弗炉中烧结,得到 SCR 催化剂。

[0011] 所述硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L。

[0012] 所述二氧化钛为锐钛矿型二氧化钛。

[0013] 上述耐高温至少 550℃的纤维材料包括:硅铝纤维棉,其中氧化铝含量 20wt%—90wt%,氧化硅含量 10wt%—80wt%;或玻璃纤维棉,其中氧化硅含量不少于 40wt%;或氧化硅纤维棉,其中氧化硅含量大于等于 90wt%。

[0014] 所述微波的功率为 500—1200W。

[0015] 所述放入马弗炉中的烧结温度范围为 300—800℃,升温速率为 5—10℃/min,保温时间为 45—70 min。

[0016] 所述活性成分所占重量份数最佳为 4—6.2 份、所述促进剂所占重量份数最佳为 7.5—10.3 份。

[0017] 本发明采用涂敷法制备催化剂，突出优点就是可以减少催化剂的生产成本。涂敷法是将催化剂溶液喷涂于载体材料上，然后打卷，制备催化剂。

[0018] 本发明的有益效果是：该方法生产成本低（催化剂载体材料价格便宜），方法简单，且脱硝效率高（脱硝效率≥50%）。

[0019] 本发明应用领域为燃煤电厂脱硝，特别涉及载体材料各种可以耐高温至少550℃的纤维材料及载体成型技术。本发明可以改进现有催化剂生产工艺，降低成本，使产品更具有竞争力。

附图说明

[0020] 图1为实施例1的SCR催化剂的显微镜照片

具体实施方式

[0021] 为了更好地理解本发明，下面结合实例进一步阐明本发明的内容，但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0022] 脱硝效率检测方法：模拟电厂烟气实验室配气，以氨气为还原气体，温度在300℃～400℃，采用西门子U23烟气分析仪进行检测，计算公式：(脱硝前烟气浓度 - 脱硝后烟气浓度) / (脱硝前烟气浓度) × 100%。本专利提供的实例中脱硝效率检测值以空速>10000h⁻¹为例。

[0023] 实施例1：

[0024] 将3g草酸溶于50g水中，得到草酸溶液；加入偏钒酸铵6.2g，钼酸铵8g，硫酸溶液（硫酸，硫酸溶液的浓度为0.5mol/L）1.5g，二氧化钛5g，搅拌混合，得到催化剂溶液；将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面，打卷，放置于微波炉中微波加热定形（加热1min），取出，放于100℃烘箱中，烘1h，取出，置于马弗炉中，分段加热保温（分别于100℃，200℃，300℃加热保温1h），于500℃烧结1h（升温速率为5—10℃/min），得到SCR催化剂。

[0025] 所述微波的功率为500—1200W。

[0026] 所述硅铝纤维棉，其中氧化铝含量20wt%-90wt%，氧化硅含量10wt%-80wt%。

[0027] 检测温度为350℃。

[0028] 所得到SCR催化剂的脱硝效率为91.75%，说明本发明脱硝效率高。

[0029] 实施例1的显微镜照片如图1所示。

[0030] 实施例2：

[0031] 将3g草酸溶于50g水中，得到草酸溶液；加入偏钒酸铵6.2g，钼酸铵8g，钨酸铵2.3g，硫酸溶液（硫酸，硫酸溶液的浓度为0.5mol/L）1.5g，二氧化钛（锐钛矿型二氧化钛）5g，搅拌混合，得到催化剂溶液；将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面，打卷，放置于微波炉中微波加热定形，取出，放于100℃烘箱中，1h，取出，置于马弗炉中，分段加热保温（分别于100℃，200℃，300℃加热保温1h），于500℃烧结1h（升温速率为5—10℃/min），得到SCR催化剂。

[0032] 所得到SCR催化剂的脱硝效率为94.05%，说明本发明脱硝效率高。

[0033] 实施例3：

[0034] 将3g草酸溶于50g水中，得到草酸溶液；加入偏钒酸铵4.0g，钨酸铵7.5g，硫酸溶

液(硫酸，硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L)1.5g,二氧化钛 5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于100℃烘箱中,1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于 100℃,200℃,300℃加热保温1h),于 500℃烧结 1h (升温速率为 5 — 10℃ /min),得到 SCR 催化剂。

[0035] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 97.5%,说明本发明脱硝效率高。

[0036] 实施例 4 :

[0037] 将 3g 草酸溶于 50g 水中,制备草酸溶液,加入偏钒酸铵 6.2g,钼酸铵 8g,硫酸 1.5g,二氧化钛 5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于玻璃纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于 100℃烘箱中,1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于 100℃,200℃,300℃加热保温 1h),于 500℃烧结 1h,得到 SCR 催化剂。

[0038] 所述玻璃纤维棉,其中氧化硅含量不少于 40wt%。

[0039] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 91.4%,说明本发明脱硝效率高。

[0040] 实施例 5 :

[0041] 将 3g 草酸溶于 50g 水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵 6.2g,钼酸铵 8g,钨酸铵 2.3g,硫酸溶液(硫酸,硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L)1.5g,二氧化钛 5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于玻璃纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于 100℃烘箱中,1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于 100℃,200℃,300℃加热保温 1h),于 500℃烧结 1h (升温速率为 5 — 10℃ /min),得到 SCR 催化剂。

[0042] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 94.3%,说明本发明脱硝效率高。

[0043] 实施例 6 :

[0044] 将 3g 草酸溶于 50g 水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵 4.0g,钨酸铵 7.5g,硫酸 1.5g,二氧化钛 5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于玻璃纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于 100℃烘箱中,1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于 100℃,200℃,300℃加热保温 1h),于 500℃烧结 1h(升温速率为 5 — 10℃ /min),得到 SCR 催化剂。

[0045] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 97.2%,说明本发明脱硝效率高。

[0046] 实施例 7 :

[0047] 将 3g 草酸溶于 50g 水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵 6.2g,钼酸铵 8g,硫酸溶液(硫酸,硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L)1.5g,二氧化钛 5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于氧化硅纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于 100℃烘箱中,1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于 100℃,200℃,300℃加热保温 1h),于 500℃烧结 1h (升温速率为 5 — 10℃ /min),得到 SCR 催化剂。

[0048] 所述氧化硅纤维棉,其中氧化硅含量大于等于 90wt%。

[0049] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 91.2%,说明本发明脱硝效率高。

[0050] 实施例 8 :

[0051] 将 3g 草酸溶于 50g 水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵 6.2g,钼酸铵 8g,钨酸铵 2.3g,硫酸 1.5g,二氧化钛 5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于氧化硅纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于 100℃烘箱中,1h,取出,置

于马弗炉中,分段加热保温(分别于100℃,200℃,300℃加热保温1h),于500℃烧结1h(升温速率为5—10℃/min),得到SCR催化剂。

[0052] 所得到SCR催化剂的脱硝效率为94.1%,说明本发明脱硝效率高。

[0053] 实施例9:

[0054] 将3g草酸溶于50g水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵4.0g,钨酸铵7.5g,硫酸1.5g,二氧化钛5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于氧化硅纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于100℃烘箱中,1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于100℃,200℃,300℃加热保温1h),于500℃烧结1h(升温速率为5—10℃/min),得到SCR催化剂。

[0055] 所得到SCR催化剂的脱硝效率为97.05%,说明本发明脱硝效率高。

[0056] 实施例10:

[0057] 将3g草酸溶于50g水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵6.2g,钼酸铵8g,硫酸溶液(硫酸,硫酸溶液的浓度为0.5mol/L)1.5g,二氧化钛5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于100℃烘箱中,烘1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于100℃,200℃加热保温1h),于300℃烧结45min(升温速率为5—10℃/min),得到SCR催化剂。

[0058] 所述微波的功率为500—1200W。

[0059] 所述硅铝纤维棉,其中氧化铝含量20wt%—90wt%,氧化硅含量10wt%—80wt%。

[0060] 所得到SCR催化剂的脱硝效率为60%,说明本发明脱硝效率高。

[0061] 实施例11:

[0062] 将3g草酸溶于50g水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵6.2g,钼酸铵8g,硫酸溶液(硫酸,硫酸溶液的浓度为0.5mol/L)1.5g,二氧化钛5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于100℃烘箱中,烘1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于100℃,200℃,300℃加热保温1h),于800℃烧结70min(升温速率为5—10℃/min),得到SCR催化剂。

[0063] 所述微波的功率为500—1200W。

[0064] 所述硅铝纤维棉,其中氧化铝含量20wt%—90wt%,氧化硅含量10wt%—80wt%。

[0065] 所得到SCR催化剂的脱硝效率为50%,说明本发明脱硝效率高。

[0066] 实施例12:

[0067] 将3g草酸溶于50g水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵1.5g,硫酸溶液(硫酸,硫酸溶液的浓度为0.5mol/L)1.5g,二氧化钛5g,搅拌混合,得到催化剂溶液;将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面,打卷,放置于微波炉中微波加热定形,取出,放于100℃烘箱中,烘1h,取出,置于马弗炉中,分段加热保温(分别于100℃,200℃,300℃加热保温1h),于800℃烧结70min(升温速率为5—10℃/min),得到SCR催化剂。

[0068] 所述微波的功率为500—1200W。

[0069] 所述硅铝纤维棉,其中氧化铝含量20wt%—90wt%,氧化硅含量10wt%—80wt%。

[0070] 所得到SCR催化剂的脱硝效率为51%,说明本发明脱硝效率高。

[0071] 实施例13:

[0072] 将3g草酸溶于50g水中,得到草酸溶液;加入偏钒酸铵8.0g,钼酸铵13.5g,硫酸

溶液(硫酸，硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L)1.5g, 二氧化钛 5g, 搅拌混合, 得到催化剂溶液; 将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面, 打卷, 放置于微波炉中微波加热定形, 取出, 放于 100℃ 烘箱中, 烘 1h, 取出, 置于马弗炉中, 分段加热保温(分别于 100℃, 200℃, 300℃ 加热保温 1h), 于 800℃ 烧结 70 min (升温速率为 5—10℃ /min), 得到 SCR 催化剂。

[0073] 所述微波的功率为 500—1200W。

[0074] 所述硅铝纤维棉, 其中氧化铝含量 20wt%—90wt%, 氧化硅含量 10wt%—80wt%。

[0075] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 56%, 说明本发明脱硝效率高。

[0076] 实施例 14:

[0077] 将 3g 草酸溶于 50g 水中, 得到草酸溶液; 加入偏钒酸铵 6.2g, 钼酸铵 8g, 硫酸溶液(硫酸, 硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L)1.5g, 二氧化钛 5g, 搅拌混合, 得到催化剂溶液; 将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面, 打卷, 放置于微波炉中微波加热定形(加热 1min), 取出, 放于 100℃ 烘箱中, 烘 1h, 取出, 置于马弗炉中, 分段加热保温(分别于 100℃, 200℃, 300℃ 加热保温 1h), 于 500℃ 烧结 1h (升温速率为 5—10℃ /min), 得到 SCR 催化剂。

[0078] 所述微波的功率为 500—1200W。

[0079] 所述硅铝纤维棉, 其中氧化铝含量 20wt%—90wt%, 氧化硅含量 10wt%—80wt%。

[0080] 检测温度为 300℃。

[0081] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 79.5%, 说明本发明脱硝效率高。

[0082] 实施例 15:

[0083] 将 3g 草酸溶于 50g 水中, 得到草酸溶液; 加入偏钒酸铵 6.2g, 钼酸铵 8g, 硫酸溶液(硫酸, 硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L)1.5g, 二氧化钛 5g, 搅拌混合, 得到催化剂溶液; 将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面, 打卷, 放置于微波炉中微波加热定形(加热 1min), 取出, 放于 100℃ 烘箱中, 烘 1h, 取出, 置于马弗炉中, 分段加热保温(分别于 100℃, 200℃, 300℃ 加热保温 1h), 于 500℃ 烧结 1h (升温速率为 5—10℃ /min), 得到 SCR 催化剂。

[0084] 所述微波的功率为 500—1200W。

[0085] 所述硅铝纤维棉, 其中氧化铝含量 20wt%—90wt%, 氧化硅含量 10wt%—80wt%。

[0086] 检测温度为 325℃。

[0087] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 90.1%, 说明本发明脱硝效率高。

[0088] 实施例 16:

[0089] 将 3g 草酸溶于 50g 水中, 得到草酸溶液; 加入偏钒酸铵 6.2g, 钼酸铵 8g, 硫酸溶液(硫酸, 硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L)1.5g, 二氧化钛 5g, 搅拌混合, 得到催化剂溶液; 将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面, 打卷, 放置于微波炉中微波加热定形(加热 1min), 取出, 放于 100℃ 烘箱中, 烘 1h, 取出, 置于马弗炉中, 分段加热保温(分别于 100℃, 200℃, 300℃ 加热保温 1h), 于 500℃ 烧结 1h (升温速率为 5—10℃ /min), 得到 SCR 催化剂。

[0090] 所述微波的功率为 500—1200W。

[0091] 所述硅铝纤维棉, 其中氧化铝含量 20wt%—90wt%, 氧化硅含量 10wt%—80wt%。

[0092] 检测温度为 375℃。

[0093] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 80.2%, 说明本发明脱硝效率高。

[0094] 实施例 17:

[0095] 将 3g 草酸溶于 50g 水中, 得到草酸溶液; 加入偏钒酸铵 6.2g, 钼酸铵 8g, 硫酸溶

液(硫酸，硫酸溶液的浓度为 0.5mol/L)1.5g, 二氧化钛 5g, 搅拌混合, 得到催化剂溶液; 将催化剂溶液均匀涂敷于硅铝纤维棉表面, 打卷, 放置于微波炉中微波加热定形(加热 1min), 取出, 放于 100℃ 烘箱中, 烘 1h, 取出, 置于马弗炉中, 分段加热保温(分别于 100℃, 200℃, 300℃ 加热保温 1h), 于 500℃ 烧结 1h (升温速率为 5—10℃ /min), 得到 SCR 催化剂。

[0096] 所述微波的功率为 500—1200W。

[0097] 所述硅铝纤维棉, 其中氧化铝含量 20wt%—90wt%, 氧化硅含量 10wt%—80wt%。

[0098] 检测温度为 400℃。

[0099] 所得到 SCR 催化剂的脱硝效率为 61.4%, 说明本发明脱硝效率高。

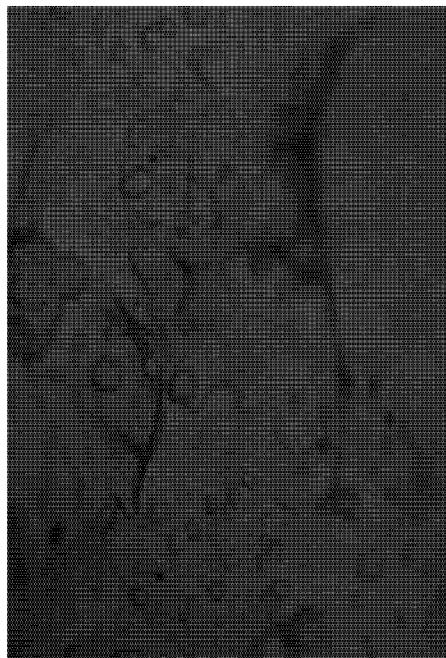


图 1