



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103884616 B

(45) 授权公告日 2016.03.09

(21) 申请号 201410138120.8

(22) 申请日 2014.04.08

(73) 专利权人 华能集团技术创新中心

地址 100086 北京市海淀区知春路甲 48 号 1  
号楼 21A、21B

专利权人 苏州西热节能环保技术有限公司  
西安热工研究院有限公司

(72) 发明人 王丽朋 赵俊武 杨洵 姚燕  
孔凡海

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有  
限公司 32103

代理人 孙仿卫 汪青

(51) Int. Cl.

G01N 3/56(2006.01)

(56) 对比文件

CN 204086056 U, 2015.01.07, 权利要求  
1-6, 8-9.

US 4513603 A, 1985.04.30, 全文.

CN 201355334 Y, 2009.12.02, 全文.

陈进生 等. “烟气脱硝催化剂的性能检测与  
评价”. 《中国电力》. 2010, 第 43 卷 (第 11 期),  
第 64-69 页.

A.Baradeswaran et al.. “A Statistical  
Analysis of Optimization of Wear Behaviour  
of Al-Al2O3 Composites Using Taguchi  
Technique. 《Procedia Engineering》. 2013, 第  
64 卷第 973-982 页.

审查员 周程丽

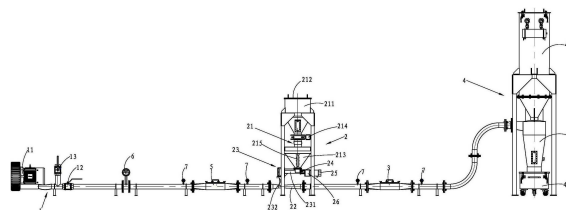
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

SCR 催化剂磨损强度测试装置

(57) 摘要

本发明涉及一种 SCR 催化剂磨损强度测试装置, 适合于火电厂烟气脱硝蜂窝式催化剂磨损强度的测试, 包括空气供应装置、给料装置、测试样品仓、磨损剂收集器, 测试装置还包括对比样品仓, 空气供应装置、对比样品仓、给料装置、测试样品仓、磨损剂收集器依次通过管路相串联, 磨损剂收集器包括旋风分离器、磨损剂搜集箱、滤筒除尘器, 滤筒除尘器的上端部开设有供空气排出的出气口。本发明采用样品仓串联布置, 空气供应装置提供稳定气流, 给料装置提供精确磨损剂量, 给料装置下端的文丘里管有助于气固混合和减少漏风并且, 并且后端两级收集措施在包括旋风分离器和上连通滤筒除尘器, 使得磨损剂基本上全部被收集, 从而提高了磨损强度测试的准确性。



1. 一种 SCR 催化剂磨损强度测试装置,包括用于提供空气和控制空气流量的空气供应装置、能够控制磨损剂加入量的给料装置、放置有待检测的催化剂的测试样品仓、用于收集磨损剂的磨损剂收集器,其特征在于:所述的测试装置还包括放置有所述的待检测的催化剂的对比样品仓,所述的空气供应装置、所述的对比样品仓、所述的给料装置、所述的测试样品仓、所述的磨损剂收集器依次通过管路相串联,所述的磨损剂收集器包括与所述的管路相连通的旋风分离器、与所述的旋风分离器的下端部相连通的磨损剂搜集箱、与所述的旋风分离器的上端部相连通的滤筒除尘器,所述的滤筒除尘器的上端部开设有供所述的空气排出的出气口。

2. 根据权利要求 1 所述的 SCR 催化剂磨损强度测试装置,其特征在于:所述的对比样品仓和所述的测试样品仓完全相同。

3. 根据权利要求 1 所述的 SCR 催化剂磨损强度测试装置,其特征在于:所述的空气供应装置包括提供空气的风机、用于控制风量的旁路调节阀和风量调节阀,所述旁路调节阀和所述的风量调节阀设置在所述的风机和所述的对比样品仓之间。

4. 根据权利要求 1 所述的 SCR 催化剂磨损强度测试装置,其特征在于:所述的给料装置包括储料装置、两端部分别与所述的管路相连通的文丘里管、用于连通所述的储料装置的出料口和所述的文丘里管的喉部的进料管、能够控制所述的磨损剂的加入量的旋转螺杆、用于驱动所述的旋转螺杆转动的电机。

5. 根据权利要求 4 所述的 SCR 催化剂磨损强度测试装置,其特征在于:所述的储料装置包括具有开口的储料仓、用于盖住所述的开口的仓盖、与所述的储料仓的出料口的相连通的下料仓、设置于所述的储料仓和所述的下料仓之间的能够控制所述的储料仓和所述的下料仓连通或关闭的蝶阀,所述的下料仓的出料口与所述的进料管相连通。

6. 根据权利要求 5 所述的 SCR 催化剂磨损强度测试装置,其特征在于:所述的下料仓的一侧面上设置有能够观察所述的磨损剂的料位的料位观察窗。

7. 根据权利要求 5 所述的 SCR 催化剂磨损强度测试装置,其特征在于:所述的进料管包括沿水平方向延伸的横进料管和沿竖直方向延伸的竖进料管,所述的横进料管的一端部分别与所述的下料仓的出料口和所述的旋转螺杆的一端部相连通、另一端部与所述的竖进料管的上端部相连通,所述的竖进料管的下端部与所述的文丘里管的喉部相连通。

8. 根据权利要求 1 所述的 SCR 催化剂磨损强度测试装置,其特征在于:所述的测试装置还包括设置在所述的空气供应装置和所述的对比样品仓之间的能够测量风速和风量大小的涡街流量计。

9. 根据权利要求 1 所述的 SCR 催化剂磨损强度测试装置,其特征在于:所述的测试装置还包括分别设置在所述的空气供应装置与所述的对比样品仓之间、所述的对比样品仓与所述的给料装置之间、所述的给料装置与所述的测试样品仓之间、所述的测试样品仓与所述的磨损剂收集器之间的压力表。

## SCR 催化剂磨损强度测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种 SCR 催化剂磨损强度测试装置。

### 背景技术

[0002] SCR 为烟气选择性催化还原技术的简称,随着经济发展,火力发电在国民生产中仍然占据着举足轻重的地位,火电厂排放的氮氧化物已成为大气环境主要污染物之一,因此,去除氮氧化物的 SCR 脱销催化剂在国内电厂得到了广泛应用。由于国内火电厂的烟气含尘量较高,催化剂的耐磨损性能就成为了衡量催化剂性能的重要指标。

[0003] 但是现有技术中,如申请号为 200920037467.8 的专利中公开了一种 SCR 脱硝催化剂磨损性能测试装置,它包括横向设置的试验管,试验管进口端连接高压空气供应装置,在试验管内设有混合装置,在试验管外设有磨损剂料仓,磨损剂料仓底端放料口连接磨损剂喂料机的进口端,磨损剂喂料机的出口端通过管道连接混合装置,在混合装置后端的试验管内设有样品仓,试验管出口端通过管道连接测试用旋风分离器的进口端,测试用旋风分离器的出料端与收集料仓的进口端相连,所述的收集料仓置于称量装置上。由于现有技术中未考虑到空气对催化剂的磨损,以及旋风分离器不能完全收集空气中的磨损剂,使得测试结果存在偏差,不能有效评价脱硝催化剂耐磨损性能。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能够更准确的测试催化剂耐磨损性能的 SCR 催化剂磨损强度测试装置。

[0005] 为解决以上技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种 SCR 催化剂磨损强度测试装置,包括用于提供空气和控制空气流量的空气供应装置、能够控制磨损剂加入量的给料装置、放置有待检测的催化剂的测试样品仓、用于收集磨损剂的磨损剂收集器,所述的测试装置还包括放置有所述的待检测的催化剂的对比样品仓,所述的空气供应装置、所述的对比样品仓、所述的给料装置、所述的测试样品仓、所述的磨损剂收集器依次通过管路相串联,所述的磨损剂收集器包括与所述的管路相连通的旋风分离器、与所述的旋风分离器的下端部相连通的磨损剂搜集箱、与所述的旋风分离器的上端部相连通的滤筒除尘器,所述的滤筒除尘器的上端部开设有供所述的空气排出的出气口。

[0007] 具体地,所述的对比样品仓和所述的测试样品仓完全相同。

[0008] 具体地,所述的空气供应装置包括提供空气的风机、用于控制风量的旁路调节阀和风量调节阀,所述旁路调节阀和所述的风量调节阀设置在所述的风机和所述的对比样品仓之间。

[0009] 具体地,所述的给料装置包括储料装置、两端部分别与所述的管路相连通的文丘里管、用于连通所述的储料装置的出料口和所述的文丘里管的喉部的进料管、能够控制所述的磨损剂的加入量的旋转螺杆、用于驱动所述的旋转螺杆转动的电机。

[0010] 更具体地,所述的储料装置包括具有开口的储料仓、用于盖住所述的开口的仓盖、与所述的储料仓的出料口的相连通的下料仓、设置于所述的储料仓和所述的下料仓之间的能够控制所述的储料仓和所述的下料仓连通或关闭的蝶阀,所述的下料仓的出料口与所述的进料管相连通。

[0011] 更具体地,所述的下料仓的一侧面上设置有能够观察所述的磨损剂的料位的料位观察窗。

[0012] 更具体地,所述的进料管包括沿水平方向延伸的横进料管和沿竖直方向延伸的竖进料管,所述的横进料管的一端部分别与所述的下料仓的出料口和所述的旋转螺杆的一端部相连通、另一端部与所述的竖进料管的上端部相连通,所述的竖进料管的下端部与所述的文丘里管的喉部相连通。

[0013] 具体地,所述的测试装置还包括设置在所述的空气供应装置和所述的对比样品仓之间的能够测量风速和风量大小的涡街流量计。

[0014] 具体地,所述的测试装置还包括分别设置在所述的空气供应装置与所述的对比样品仓之间、所述的对比样品仓与所述的给料装置之间、所述的给料装置与所述的测试样品仓之间、所述的测试样品仓与所述的磨损剂收集器之间的压力表。

[0015] 本发明的有益效果在于:

[0016] 本发明采用对比样品仓和测试样品仓串联布置,空气供应装置提供稳定气流,给料装置提供精确磨损剂量,并且后端两级收集措施,包括旋风分离器和与其上连通滤筒除尘器,使得磨损剂基本上全部被收集,从而提高了磨损强度测试的准确性。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

[0018] 其中,1、空气供应装置;2、给料装置;3、测试样品仓;4、磨损剂收集器;5、对比样品仓;6、涡街流量计;7、压力表;11、风机;12、旁路调节阀;13、风量调节阀;21、储料装置;22、文丘里管;23、进料管;24、旋转螺杆;25、电机;26、变速器;211、储料仓;212、仓盖;213、下料仓;214、蝶阀;215、料位观察窗;231、横进料管;232、竖进料管;41、旋风分离器;42、搜集箱;43、滤筒除尘器。

## 具体实施方式

[0019] 下面对本发明作进一步阐述。

[0020] 如附图1所示,一种SCR催化剂磨损强度测试装置,包括用于提供空气和控制空气流量的空气供应装置1、能够控制磨损剂加入量的给料装置2、放置有待检测的催化剂的测试样品仓3、用于收集磨损剂的磨损剂收集器4,测试装置还包括放置有待检测的催化剂的对比样品仓5,测试装置还包括设置在空气供应装置1和对比样品仓5之间的能够测量风速和风量大小的涡街流量计6。测试装置还包括分别设置在空气供应装置1与对比样品仓5之间、对比样品仓5与给料装置2之间、给料装置2与测试样品仓3之间、测试样品仓3与磨损剂收集器4之间的压力表7。

[0021] 空气供应装置1、对比样品仓5、给料装置2、测试样品仓3、磨损剂收集器4依次通过管路相串联。对比样品仓5和所述的测试样品仓3的形状材质等完全相同,两者中放置

的待检测的催化剂也完全相同。各处管路的设置应该保证进入对比样品仓 5 和测试样品仓 3 的空气流量和流速相同。

[0022] 空气供应装置 1 包括提供空气的风机 11、用于控制风量的旁路调节阀 12 和风量调节阀 13,旁路调节阀 12 和风量调节阀 13 设置在风机 11 和对比样品仓 5 之间,如附图 1 所示,旁路调节阀 12 设置在风机 11 和风量调节阀 13 之间,空气供应装置 1 可以调节风速范围为  $0 \sim 25\text{m/s}$ 。

[0023] 给料装置 2 包括储料装置 21、两端部分别与管路相连通的文丘里管 22、用于连通储料装置 21 的出料口和文丘里管 22 的喉部的进料管 23、能够控制磨损剂的加入量的旋转螺杆 24、用于驱动旋转螺杆 24 转动的电机 25,给料装置 2 还包括设置在电机 25 和旋转螺杆 24 之间的变速器 26。旋转螺杆 24 可以精确控制给料量,给料范围为  $0 \sim 20\text{kg/h}$ 。文丘里管 22 可使进料管 23 的出口处产生负压,减少风量的泄露和磨损剂的反吹,从而可以精确控制磨损剂的浓度。

[0024] 储料装置 21 包括具有开口的储料仓 211、用于盖住开口的仓盖 212、与储料仓 211 的出料口的相连通的下料仓 213、设置于储料仓 211 和下料仓 213 之间的能够控制储料仓 211 和下料仓 213 连通或关闭的蝶阀 214,下料仓 213 的出料口与进料管 23 相连通。下料仓 213 的一侧面上设置有能够观察磨损剂的料位的料位观察窗 215。

[0025] 进料管 23 包括沿水平方向延伸的横进料管 231 和沿竖直方向延伸的竖进料管 232,横进料管 231 的一端部分别与下料仓 213 的出料口和旋转螺杆 24 的一端部相连通、另一端部与竖进料管 232 的上端部相连通,竖进料管 232 的下端部与文丘里管 22 的喉部相连通。

[0026] 磨损剂收集器 4 包括与管路相连通的旋风分离器 41、与旋风分离器 41 的下端部相连通的磨损剂搜集箱 42、与旋风分离器 41 的上端部相连通的滤筒除尘器 43,滤筒除尘器 43 的上端部开设有供空气排出的出气口。

[0027] 工作原理:风机 11 将空气吸入管路,经旁路调节阀 12 和风量调节阀 13 调节风速,通过涡街流量计 6 测量管路中的空气的风量和风速大小,然后空气经过放置有待检测的催化剂的比样品仓 5,然后进入文丘里管 22,磨损剂从文丘里管 22 的喉部加入,通过文丘里管 22 的缩放实现磨损剂和空气的有效混合,然后混合有磨损剂的空气以原先的风量和风速通过测试样品仓 3,最后进入旋风分离器 41 进行磨损剂的分离回收,小部分含有磨损剂的空气进入滤筒除尘器 43 进行进一步的分离回收。

[0028] 催化剂磨损强度测试方法:根据电力行业标准《火电厂烟气脱硝催化剂检测技术规范》(报批稿)规定:催化剂样块为长和宽为  $60 \sim 80\text{mm}$ ,高度为  $100\text{mm}$ ,将样品用海绵或高岭棉包裹,置于样品仓中。样品外壁与仓壁之间应完全密封,以保证空气和磨损剂完全从试样的通道中流过。磨损剂为干燥的高硬度石英矿砂,粒径范围为  $40 \sim 50$  目。表 1 为磨损强度测试条件。

[0029]

项目	催化剂通道内风速	磨损剂浓度	测试时间
单位	$\text{m/s}$	$\text{g/m}^3$	$\text{h}$
设定值	$14.5 \pm 0.5$	$50 \pm 5$	2

[0030] 表 1

[0031] 测试后,称量测试样品、对比样品以及收集到的磨损剂的质量。

$$[0032] \quad \xi = \frac{1 - \frac{W_1}{W_2} \times \frac{W_4}{W_3}}{W} \quad \dots \dots \dots (9)$$

[0033] 式中：

[0034]  $\xi$ —磨损强度，%/kg；

[0035]  $W_1$ —对比样品测试前质量，g；

[0036]  $W_2$ —对比样品测试后质量，g；

[0037]  $W_3$ —测试样品测试前质量，g；

[0038]  $W_4$ —测试样品测试后质量，g；

[0039]  $W$ —磨损剂质量，kg。

[0040] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

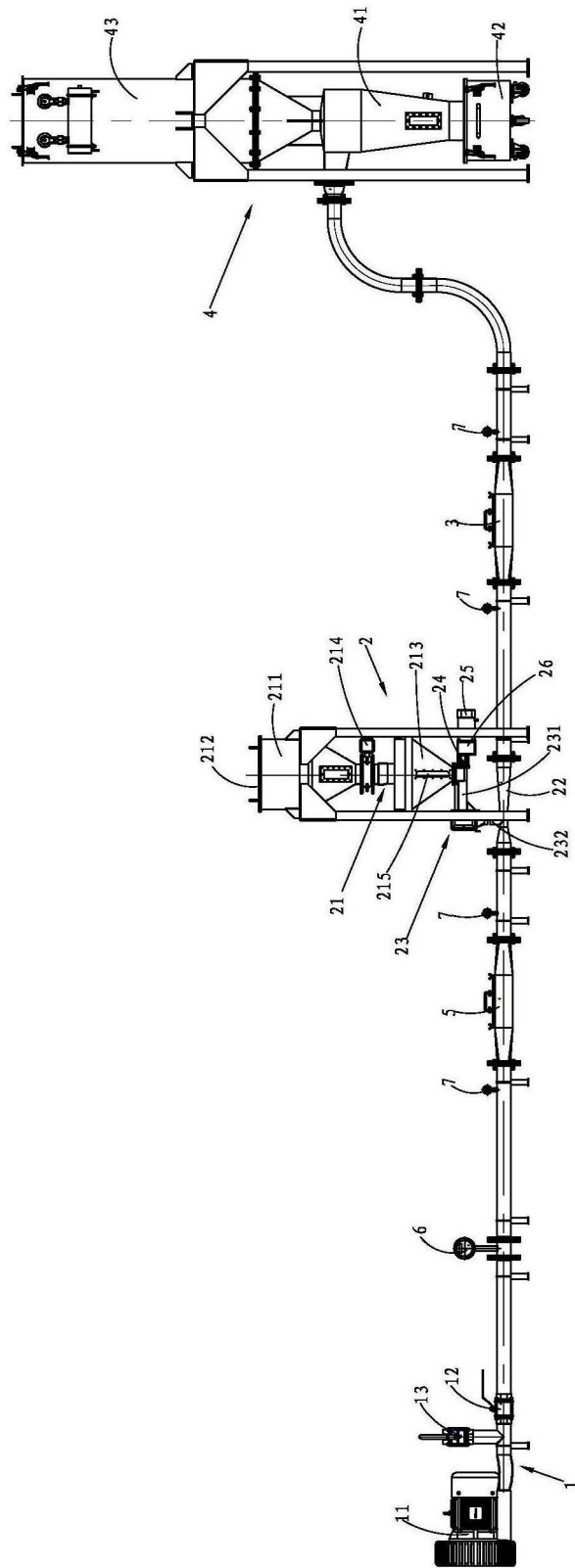


图 1