(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207237658 U
(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201720448734.5

(22)申请日 2017.04.26

(73)专利权人 北京清新环境技术股份有限公司
地址 100036 北京市海淀区西八里庄路69号人民政协报大厦9层

(72)发明人 许昌日 王语桐 郝向宇 程俊峰 张开元

(74)专利代理机构 北京国电智臻知识产权代理事务所(普通合伙) 11580
代理人 史桂芬

(51)Int.Cl.
B01D 53/64(2006.01)
B01D 53/79(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

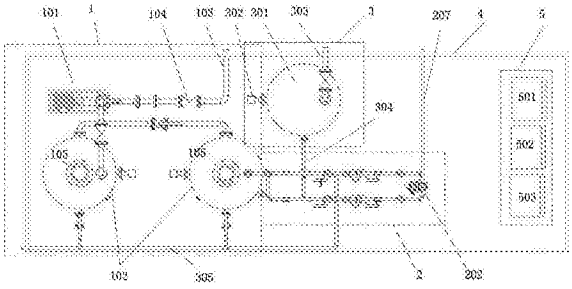
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于烟气脱汞的集装箱式添加剂溶液投加系统

(57)摘要

一种用于烟气脱汞的集装箱式添加剂溶液投加系统，包括：添加剂溶液储存系统、投加系统、冲洗系统、电控装置及相关管路，其特征在于：所述的添加剂溶液储存系统由至少一个添加剂输送泵、添加剂储罐及输送管构成，添加剂溶液储存系统进口连接外来添加剂溶液，出口连接投加系统；所述的投加系统由计量泵通过投料管道连通添加剂投入点；所述冲洗系统提供系统冲洗水，上述设备均由电控装置控制，上述设备及相关管路连通设置在集装箱内；本实用新型装置可以灵活移动，能快速部署到不同烟气处理现场。它投资少、占地小，反应迅速、移动方便、自动化程度高，节能又环保。



CN 207237658 U

1.一种用于烟气脱汞的集装箱式添加剂溶液投加系统，其特征在于：包括添加剂溶液储存系统(1)、添加剂投加系统(2)、冲洗系统(3)、集装箱(4)、电控装置(5)；

所述添加剂溶液储存系统(1)、添加剂投加系统(2)、冲洗系统(3)、电控装置(5)都安装在集装箱(4)中；添加剂溶液储存系统(1)的出料口与添加剂投加系统(2)的进料口连接，所述冲洗系统(3)分别通过工艺水管(303)和冲洗水管(304)连接添加剂溶液储存系统(1)和添加剂投加系统(2)，所述电控装置(5)通过电信号控制上述设备。

2.根据权利要求1所述的溶液投加系统，其特征在于，所述添加剂溶液储存系统(1)由至少一个可接收所述的电控装置(5)控制信号的添加剂输送泵(101)、添加剂储罐(102)及输送管(103)构成，所述添加剂输送泵(101)出料口通过输送管(103)与添加剂储罐(102)连接，添加剂输送泵(101)进出口设置可接收所述的电控装置(5)控制信号的电动控制阀(104)。

3.根据权利要求2所述的溶液投加系统，其特征在于，所述添加剂储罐(102)设置有搅拌器(105)、溢流管(106)和可发送信号给所述电控装置(5)的液位计(107)。

4.根据权利要求3所述的溶液投加系统，其特征在于，所述所述搅拌器(105)设置于添加剂储罐(102)内部，所述溢流管(106)与液位计(107)设置于添加剂储罐(102)外壁。

5.根据权利要求1所述的溶液投加系统，其特征在于，所述添加剂投加系统(2)的管道上设置有可接收所述的电控装置(5)控制信号的计量泵(201)、可发送信号给所述电控装置(5)的流量计(202)、安全阀(203)、背压阀(204)、阻尼器(205)、压力表(206)和添加剂投料管(207)，所述流量计(202)、安全阀(203)、背压阀(204)、阻尼器(205)、压力表(206)安装在添加剂投料管(207)上，所述计量泵(201)进口连接添加剂储罐(102)的底部。

6.根据权利要求1所述的溶液投加系统，其特征在于，所述冲洗系统(3)包括储水罐(301)，储水罐(301)设置冲洗系统液位计(302)，储水罐(301)与工艺水管(303)、冲洗水管(304)连接。

7.根据权利要求1所述的溶液投加系统，其特征在于，所述的集装箱(4)侧壁上设置有透气窗口。

8.根据权利要求1所述的溶液投加系统，其特征在于，所述的电控装置(5)包括依次电连接的配电箱(501)、PLC控制箱(502)、MCC控制箱(503)。

9.根据权利要求8所述的溶液投加系统，其特征在于，所述的配电箱(501)用于提供配电。

10.根据权利要求8所述的溶液投加系统，其特征在于，所述的PLC控制箱(502)用于整套装置的信号控制和自动控制。

11.根据权利要求8所述的溶液投加系统，其特征在于，所述的MCC控制箱(503)为自动或手动启动关闭的控制装置。

一种用于烟气脱汞的集装箱式添加剂溶液投加系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于节能环保领域，特别是大气污染控制领域中的一种用于烟气脱汞的集装箱式添加剂溶液投加系统。

背景技术

[0002] 随着经济的发展，社会对煤炭、石油等能源的消耗不断加剧，这些燃料的燃烧利用会产生SOx、NOx、粉尘、汞等诸多大气污染物，其中汞作为重金属污染物，通过呼吸、皮肤接触、饮食等方式进入人体后，导致各种神经系统、心血管系统疾病，对人体健康产生重大危害。

[0003] 汞的氧化吸收技术已成为烟气汞控制的高效技术，该技术是通过在烟气中加入各类添加剂，加强Hg^0在烟气中向Hg^{2+}的转化，再利用Hg2+的易溶性通过脱硫塔等洗涤装置把汞从烟气中去除。

[0004] 研究表明，原煤中汞的含量为0.1～5.5μg/g，平均汞含量为0.22μg/g，因此，燃煤烟气脱汞的方式主要有燃烧前脱汞、燃烧中脱汞和燃烧后脱汞三种。由于燃烧前脱汞和燃烧中脱汞的技术对燃煤中汞的去除能力有限，故燃烧后脱汞技术仍是最主要的控制途径。燃煤烟气中的汞主要以气态单质汞(Hg^0)、气态二价离子汞(Hg^{2+})和颗粒态汞(Hg^p)三种形式存在，其中，气态单质汞(Hg^0)约占烟气总汞含量的30％～80％。单质汞(Hg^0)不溶于水，且挥发性极强，除尘或脱硫设备很难捕获，几乎全部释放到大气中；而二价离子汞(Hg^{2+})易溶于水，也易被烟气中的颗粒物吸附，所以二价离子汞(Hg^{2+})易被除尘设备分离；颗粒态汞(Hg^p)也易被除尘设备分离。目前，国内外烟气脱汞技术主要是采用活性炭吸附或氧化剂对燃烧后燃煤烟气进行脱汞，运行成本均相对较高。

[0005] 燃煤电厂传统的烟气脱汞的方法之一是利用汞的氧化吸收技术，该技术是新增烟气脱汞设施，向烟气中加入各类催化剂或氧化剂，加强Hg^0在烟气中向Hg^{2+}的转化，再利用脱硫装置把汞从烟气中去除。而新增烟气脱汞设施存在占地面积大、移动不方便、利用率不高等缺陷。

发明内容

[0006] 本实用新型采取的技术方案为一种用于烟气脱汞的集装箱式添加剂溶液投加系统，包括添加剂溶液储存系统、添加剂投加系统、冲洗系统、集装箱、电控装置；

[0007] 所述添加剂溶液储存系统、添加剂投加系统、冲洗系统、电控装置都安装在集装箱中；添加剂溶液储存系统的出料口与添加剂投加系统的进料口连接，所述冲洗系统分别通过工艺水管和冲洗水管连接添加剂溶液储存系统和添加剂投加系统，所述电控装置通过电信号控制上述设备。

[0008] 进一步地，所述添加剂溶液储存系统由至少一个可接收所述的电控装置控制信号的添加剂输送泵、添加剂储罐及输送管构成，所述添加剂输送泵出料口通过输送管与添加剂储罐连接，添加剂输送泵进出口设置可接收所述的电控装置控制信号的电动控制阀。

[0009] 进一步地，所述添加剂储罐设置有搅拌器、溢流管和可发送信号给所述电控装置的液位计。

[0010] 进一步地，所述所述搅拌器设置于添加剂储罐内部，所述溢流管与液位计设置于添加剂储罐外壁。

[0011] 进一步地，所述添加剂投加系统的管道上设置有可接收所述的电控装置控制信号的计量泵、可发送信号给所述电控装置的流量计、安全阀、背压阀、阻尼器、压力表和添加剂投料管，所述流量计、安全阀、背压阀、阻尼器、压力表安装在添加剂投料管上，所述计量泵进口连接添加剂储罐的底部。

[0012] 进一步地，所述冲洗系统包括储水罐，储水罐设置冲洗系统液位计，储水罐与工艺水管、冲洗水管连接。

[0013] 进一步地，所述的集装箱侧壁上设置有透气窗口。

[0014] 进一步地，所述的电控装置包括依次电连接的配电箱、PLC控制箱、MCC控制箱。

[0015] 进一步地，所述的配电控制箱用于提供配电。

[0016] 进一步地，所述的PLC控制箱用于整套装置的信号控制和自动控制。

[0017] 进一步地，所述的MCC控制箱为自动或手动启动关闭的控制装置。

[0018] 本实用新型一种用于烟气脱汞的集装箱式添加剂溶液投加系统，它可以在不增加燃煤电厂烟气处理设施的条件下，用集装箱式添加剂溶液投加系统，有效提高电厂烟气脱汞能力，降低烟气汞排放浓度。该系统适用于各种脱汞添加剂溶液，同时由于该装置模块化配置、同样适用于金属冶炼、水泥、化工、石油炼制等行业的烟气脱汞。它与传统的就地建设安装工艺相比，具有投资少、占地小，反应迅速快、移动方便、自动化程度高，节能又环保等优点。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型的结构俯视示意图

[0020] 图2为本实用新型的结构前视示意图

[0021] 附图元件说明

[0022] 1、添加剂溶液储存系统，101、添加剂输送泵，102、添加剂储罐，103、输送管，104、电动控制阀，105、搅拌器，106、溢流管，107、液位计；

[0023] 2、添加剂投加系统，201、计量泵，202、流量计，203、安全阀，204、背压阀，205、阻尼器，206、压力表，207、添加剂投料管；

[0024] 3、冲洗系统，301、储水罐，302、冲洗系统液位计，303、工艺水管，304、冲洗水管，305、排放管；

[0025] 4、集装箱；

[0026] 5、电控装置，501、配电箱，502、PLC控制箱，503、MCC控制箱。

具体实施方式

[0027] 实施例

[0028] 一种用于烟气脱汞的集装箱式添加剂溶液投加系统，如图1和图2所示，包括添加剂溶液储存系统1、添加剂投加系统2、冲洗系统3、集装箱4、电控装置5及相关管路。所述的

添加剂溶液储存系统1、添加剂投加系统2、冲洗系统3均由电控装置控制，上述设备及相关管路连通设置在集装箱4内。

[0029] 所述的添加剂溶液储存系统1由至少一个添加剂输送泵101、添加剂储罐102及输送管103构成，添加剂溶液储存系统1进口连接外来添加剂溶液，出口连接添加剂投加系统2；所述的添加剂输送泵101进出口通过输送管103分别与外来添加剂和添加剂储罐102连接，添加剂输送泵101进出口设置由电控装置5控制的电动控制阀104，外来的添加剂通过添加剂输送泵101泵送到添加剂储罐102进行储存，所述添加剂储罐102设置搅拌器105、溢流管106和液位计107，其中液位计107检测添加剂储罐102内的液位，往添加剂储罐102加入添加剂时，液位计107液位信号传输到电控装置5后反馈信号控制电动控制阀104和添加剂输送泵101，且多余的添加剂通过溢流管106排放，以此来控制添加剂储罐102内的添加剂加入量和安全液位。

[0030] 所述的添加剂投加系统2由计量泵201、流量计202、安全阀203、背压阀204、阻尼器205、压力表206以及添加剂投料管207和相关管路等组成，其中添加剂投料管207上安装着流量计202、安全阀203、背压阀204、阻尼器205、压力表206等，它们的作用是保证投料管207内的压力稳定，维持计量泵201的恒定量输送，添加剂投料管207用于把添加剂投加到烟气脱汞系统的投加点。所述计量泵201进口连接添加剂储罐102，计量泵102将添加剂送至添加剂投入点，投加添加剂时通过流量计202和电控装置5实时控制计量泵201的添加剂投加量，

[0031] 所述的冲洗系统3由储水罐301和相应管路组成，储水罐设置冲洗系统液位计302控制液位，同时工艺水管303为储水罐301注水，冲洗水管304用于系统的冲洗，冲洗水通过排放管305排除到系统外。

[0032] 所述的集装箱4设置有至少二个透气窗，并且设置有至少一台与电控装置5连接的空调和照明灯，提供集装箱内通风换气和照明。

[0033] 所述的电控装置5包括：配电箱501，PLC控制箱502，MCC控制箱503，所述的配电控制箱501是为设备、空调及集装箱照明提供配电；所述的PLC控制箱502用于整套装置的信号控制和自动控制；所述的MCC控制箱503是自动或手动启动关闭搅拌罐、泵、阀门等具体设备运行的控制。

[0034] 液位计107实时反馈添加剂储罐102的添加剂储量情况至电控装置5，当液位计107反馈的液位低于预先设定的最小液位值时，电控装置5发出添加剂补液信号，打开添加剂输送泵101和电动控制阀104，当液位计107反馈的液位达到预先设定的最佳液位值时，电控装置5发出停止补液信号，关闭添加剂输送泵101和电动控制阀104；

[0035] 当电控装置5收到添加剂投加命令时，打开计量泵201、背压阀204、阻尼器205，并通过压力表206和流量计202检测系统压力值和流量值，电控装置5根据反馈的流量信号调节计量泵201的投加量，使其与所需投加量一致。当系统中发生流量、压力波动时，背压阀204提供系统与投注点之间的压力差，阻尼器205吸收计量泵201和背压阀204之间的流量峰值，安全阀203可卸载管路中多余的添加剂返回到添加剂储罐102，减少整个管路系统受流速和压力波动的冲击。

[0036] 当冲洗系统液位计302反馈至电控装置5的液位值低于预设的最小液位值时，电控装置5发出补水命令，打开工艺水管303上的电动控制阀向储水罐301中注水，当液位值达到预设的最佳液位值时，电控装置5发出停止补水命令，并关闭工艺水管303上的电动控制阀；

[0037] 电控装置5收到冲洗命令时，打开冲洗水管304上的电动控制阀向整个系统注水进行冲洗，同时实时检测冲洗系统液位计302反馈的液位值，当液位值达到冲洗命令预设的液位值时，电控装置发出停止冲洗命令，并关闭冲洗水管304上的电动控制阀。

[0038] 本实用新型使用时，工艺流程如下：

[0039] 外部运输来的添加剂通过添加剂输送管103和添加剂输送泵101将添加剂溶液输送到添加剂储罐102，添加剂储罐102的出液口连接添加剂投加系统2中的计量泵201，添加剂储罐102里的添加剂经过计量泵201精确计量后，把添加剂通过添加剂投料管207投加到烟气脱汞系统的投加点。添加剂投加过程中，添加剂投料管207上安装的安全阀203、背压阀204、阻尼器205、压力表206等部件维持管路压力的稳定，保证添加剂的恒定量输送。当系统需要管路冲洗，排放管路残留液时，电控装置5控制冲洗系统3给系统提供冲洗水，冲洗完毕后冲洗水通过排放管305排除到系统外。

[0040] 进行烟气脱汞时，添加剂投加量与烟气量、烟气汞浓度和所需脱汞效率存在相关关系，当外部添加剂投加量信号传输到电控装置5，经过分析后控制信号传到计量泵201来控制投加量，并结合流量计202实施反馈投加量。当添加剂储罐102里的添加剂不足时，通过添加剂输送泵101从外部补充添加剂。

[0041] 实用新型的效果：

[0042] 采用溴素脱汞添加剂溶液，添加剂浓度为25％，烟气量为100万Nm3/h，烟气汞浓度为7.6～9.5μg/Nm3，

[0043]

烟气汞浓度μg/Nm3	添加剂投加量L/h	脱汞效率％
9.5	80	89
8.7	45	81
8.3	58	84
7.6	66	86

[0044] 对于烟气脱汞系统来说由于烟气中Hg含量数量级较低，所需控制设备的规模较传统的脱硫、脱硝等设备小的多，利于设计成集装箱式一体化控制系统，集装箱式污染物脱除系统的优点在于工程上它不仅能缩短污染控制系统的安装时间、而且灵活布置、运输方便、运行操作简单、容易实现集中控制和维护，因此在未来规模小的污染物控制方面与传统的建设安装工艺来说会有极大的优势。

[0045] 本实用新型是将脱汞添加剂储存、投加和冲洗系统，整体装载到集装箱中，并采用标准化设计，选用各种通用设备、仪表、电气元件等，便于安装和维修，控制简单，可实现投加自动控制。该系统可以适用多种脱汞添加剂溶液的投加，具有良好的广谱性。此外，该系统具有投资少、灵活性高、节约占地、移动方便等特点，具有广阔的应用前景。该系统接上外来添加剂、电源、工艺水管、排液管、投料管道后，即可使用。

[0046] 在不增加燃煤电厂烟气处理设施的条件下，用集装箱式添加剂溶液添加剂投加系统，有效提高电厂烟气脱汞能力，降低烟气汞排放浓度。该系统适用于各种脱汞添加剂溶液，同时由于该装置模块化配置、同样适用于金属冶炼、水泥、化工、石油炼制等行业的烟气脱汞。

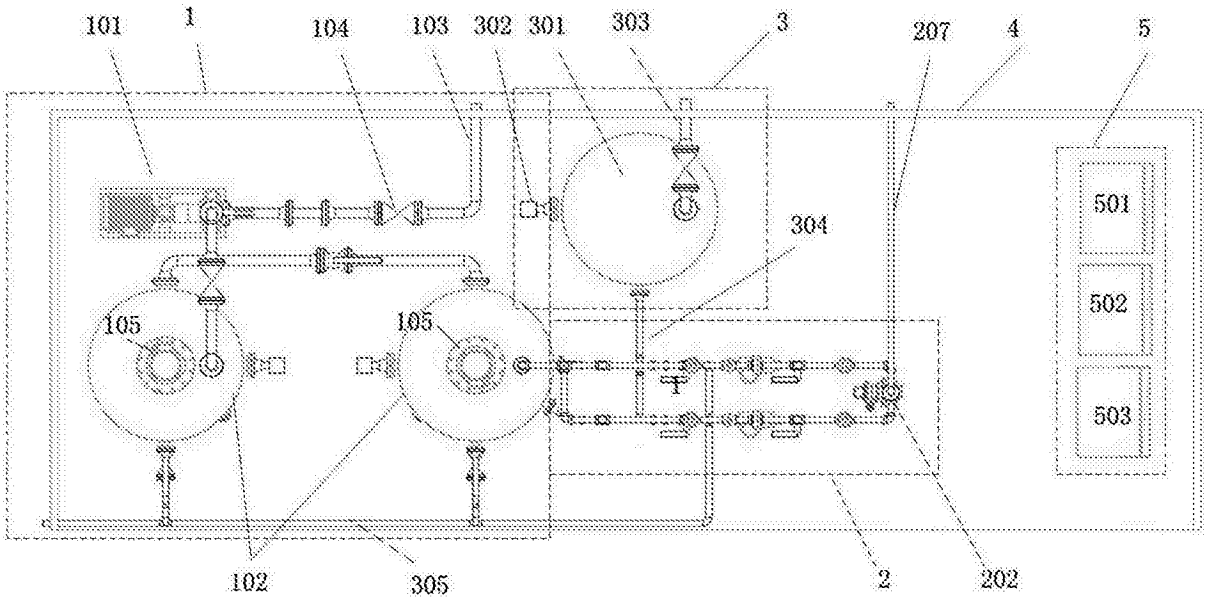

101
1
104
103
302
301
303
3
207
4
5
501
502
503
304
105
105
102
305
2
202

图1

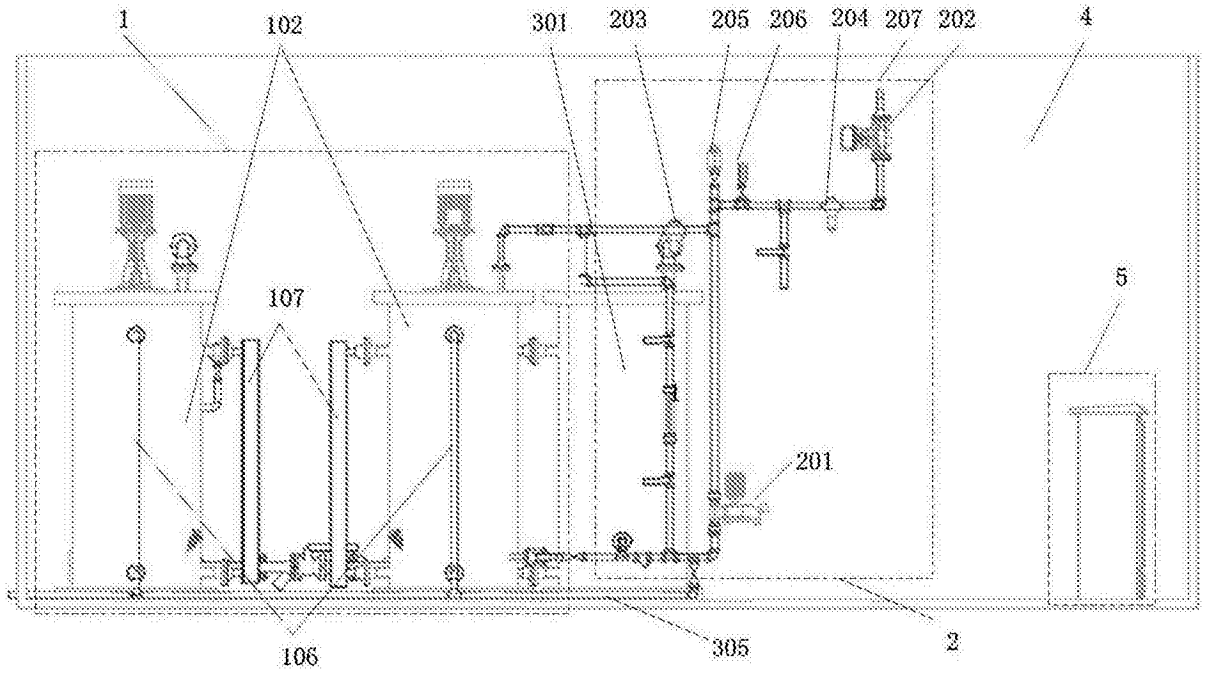

1
102
301
203
205
206
204
207
202
4
5
107
201
106
305
2

图2