



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207051141 U

(45)授权公告日 2018.02.27

(21)申请号 201720996466.0

(22)申请日 2017.08.10

(73)专利权人 南京中电环保科技有限公司

地址 211102 江苏省南京市江宁区诚信大道1800号

(72)发明人 田驰 冉强 徐德海 李跃

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 向妮

(51) Int. Cl.

G01N 9/00(2006.01)

G01N 33/00(2006.01)

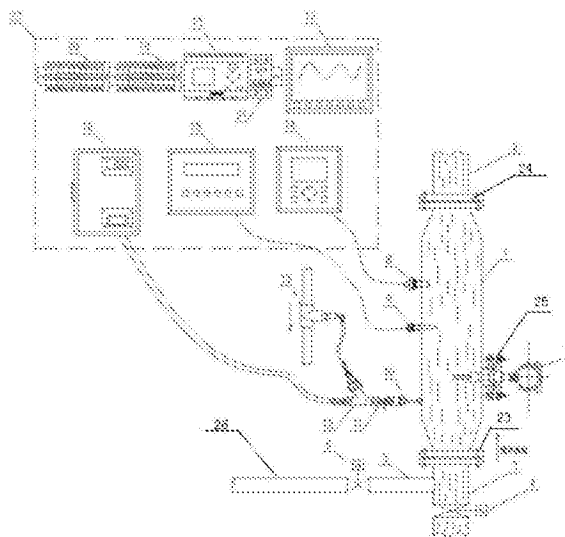
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

湿法脱硫浆液多功能在线分析系统

(57)摘要

本实用新型公开一种湿法脱硫浆液多功能在线分析系统,包括采样单元、测量单元和分析单元,采样单元包括流通池,测量单元配置有PH检测装置、密度检测装置、余氯分析装置和溶解氧分析装置,分析单元配置有可编程控制器和显示装置,可编程控制器与测量单元内的各装置电连接,分析处理各装置输出的数据,并通过显示装置显示处理结果。该系统集成了多种测试装置,并通过控制箱和触摸屏的设计,使得检测系统功能强大,测试更精准,且又不至于体型庞大,维护成本低。



1. 一种湿法脱硫浆液多功能在线分析系统,其特征在於,包括采样单元、测量单元和分析单元,

所述采样单元包括流通池,流通池竖向设置,其顶端为出液端,底端为进液端,并在底端布置有取样阀;

所述测量单元配置有PH检测装置、密度检测装置,PH检测装置的传感器与流通池采用螺纹连接并伸入流通池内与浆液接触,密度检测装置的传感器与流通池采用法兰连接并伸入流通池内与浆液接触;还配置有余氯分析装置和溶解氧分析装置中的至少一种,余氯分析装置的取样器与流通池采用螺纹连接,溶解氧分析装置的传感器与流通池采用螺纹连接并伸入流通池内与浆液接触;测量单元各分析或检测装置的传感器或取样口上下间隔一定距离纵向布置在流通池的侧壁上;

所述分析单元配置有可编程控制器和显示装置,可编程控制器与测量单元内的各装置电连接,分析处理各装置输出的数据,并通过显示装置显示处理结果。

2. 如权利要求1所述的多功能在线分析系统,其特征在於,所述测量单元中分析或检测装置的传感器或取样口在流通池侧壁的周向上间隔一定距离错位布置。

3. 如权利要求2所述的多功能在线分析系统,其特征在於,所述测量单元的分析或检测装置的传感器或取样口在流通池侧壁的周向上等间距错位布置。

4. 如权利要求1或2所述的多功能在线分析系统,其特征在於,所述测量单元中各装置的传感器或取样口在流通池的侧壁上的纵向间距为100~150mm。

5. 如权利要求1或2所述的多功能在线分析系统,其特征在於,所述密度检测装置为音叉密度计,音叉密度计的传感器布置在溶解氧分析装置和PH检测装置的传感器的下方。

6. 如权利要求1或2所述的多功能在线分析系统,其特征在於,所述采样单元还包括工艺支水管和冲洗阀,工艺支水管的一端与不锈钢流通池底部连通,另一端通过冲洗阀与工艺水管道连通。

7. 如权利要求1或2所述的多功能在线分析系统,其特征在於,所述余氯分析装置为具有取样器、Y型过滤器和控制阀的余氯分析仪,取样器的一端与流通池螺纹连接,另一端通过控制阀与Y型过滤器的输入端连接;Y型过滤器的输出端与余氯分析仪连通,旁流支管与旁流管连通。

8. 如权利要求7所述的多功能在线分析系统,其特征在於,所述余氯分析装置的控制阀为手动V型球阀。

9. 如权利要求1或2所述的多功能在线分析系统,其特征在於,所述分析单元的显示装置为具有人机交互功能的触摸屏。

10. 如权利要求1或2所述的多功能在线分析系统,其特征在於,还包括控制箱,可编程控制器及余氯分析装置、溶解氧分析装置和PH检测装置的本体部分均布置在控制箱内,可编程控制器的输出模块连接中控台。

湿法脱硫浆液多功能在线分析系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于石灰石/石膏湿法脱硫浆液在线分析技术领域,具体涉及一种全天候多组分石灰石/石膏的湿法脱硫浆液过程在线分析系统。

背景技术

[0002] 浆液的多组分分析、准确测量,是电厂在石灰石/石膏湿法脱硫中多年来的一贯追求。目前绝大多数电厂的脱硫浆液仅分析密度、PH和温度。因为石灰石/石膏湿法脱硫的工况较为复杂,仅分析密度、PH和温度无法准确的反应脱硫的运行状态,需要引入更多的组分、性能更可靠的仪表进行分析。

[0003] 1. 溶氧量分析:氧化空气量是氧化过程中最重要的参数,从氧化的过程来看,整个反应基本分为三个过程,即:

[0004] 1) 氧气在浆液中进行扩散的过程: $O_2(\text{气}) \rightarrow O_2(\text{液})$;

[0005] 2) SO_3^{2-} 及 HSO_3^- 的氧化反应: $\frac{1}{2}O_2 + HSO_3^- \rightarrow SO_3^{2-} + H^+$;

[0006] 3) 结晶生成石膏反应: $Ca^{2+} + SO_3^{2-} + 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O(\text{石膏})$ 。

[0007] 氧化空气除了起氧化作用外,还使得浆液的湍流更加激烈,有利于氧气在浆液中的传质过程,所以氧化空气量是否充足,不仅影响最终副产物的品质,同时对系统的吸收性能也会有很大的影响。

[0008] 2. 余氯分析:氯离子含量增加,脱硫石膏脱水变得越来越困难,当氯离子达到最大值时石膏的含水量将不再增加,氯离子与溶液中的钙离子结合生成稳定的带有4个结晶水的氯化钙,把一定量的水留在了石膏晶体内部,造成石膏的含水量的上升,同时氯离子还会留在石膏晶粒之间,和浆液中少量的钙离子形成氯化钙, $CaCl_2 \cdot 4H_2O$ 晶体的存在,以及在一定范围内其含量与石膏含水率成正比增长的关系,氯离子还会对不锈钢造成腐蚀,影响 $CaCO_3$ 的溶解。

[0009] 3. PH分析:pH值的变化会引起其它参数的一系列变化,DCS系统能根据测量到的pH值来自自动控制石灰石浆液的输入量及石膏浆液的输出量,可以说pH值是脱硫系统正常运行的关键参数,它反映了吸收塔浆液中各种物质的含量,并据此来调整运行。但在运行过程中有时受吸收塔内水质等因素的影响,吸收塔内各部分的pH值不同,以及进入pH仪管路堵塞等影响,测量出来的pH值会存在较大误差,从而影响其它参数的变化,影响到脱硫效果和石膏品质。

[0010] 4. 密度分析:浆液的密度是湿法烟气脱硫工程中的重要过程检测参数,也是重要的控制对象。对维护脱硫系统物料平衡具有不可替代的作用,通过在线测量石灰浆液的密度就能有效控制SO₂的转化率,提高脱硫系统的经济性和运行效率。因此,精确、稳定的在线密度测量仪表对于湿法石灰石-石膏脱硫转化率的控制是至关重要的。但由于脱硫系统浆液的腐蚀性及磨蚀性,同时又有很高的含固率(可达30%),无法采用常规检测方法,使密度计的选型具有很大限制。目前,国内脱硫系统浆液密度测量方法主要有三种,即差压法、科

氏力质量流量法、 γ 射线放射吸收测量法。但是这三种方法都存在一些应用问题,具体分析如下:1) 差压法:测量探头易堵塞,严重时会造成仪器数据不变,失去监视作用,测量精度较低,由于浆液的密度并不是在每个点都是均匀的,易造成偏差,故障较多;2) 科氏力质量流量法:性能不稳定、可靠性差、测量管路磨损严重、更换备品频繁、维护成本极高;3) γ 射线放射吸收测量法:要有放射性物质使用证,限制其使用,不能区分悬浮固体和溶解固体,一旦管道内出现凝结会发出错误信号。

实用新型内容

[0011] 为解决现有技术中,石灰石/石膏湿法脱硫浆液因工况复杂,仅分析密度、PH和温度无法准确的反应脱硫的运行状态的技术问题,本实用新型引入余氯分析装置和/或溶解氧分析装置,以更准确的获得脱浆液的组分情况,为后续处理提供准确依据。

[0012] 本实用新型的技术方案是公开一种湿法脱硫浆液多功能在线分析系统,包括采样单元、测量单元和分析单元,采样单元包括流通池,流通池竖向设置,其顶端为出液端,底端为进液端,并在底端布置有取样阀;测量单元配置有PH检测装置、密度检测装置,PH检测装置的传感器与流通池采用螺纹连接并伸入流通池内与浆液接触,密度检测装置的传感器与流通池采用法兰连接并伸入流通池内与浆液接触;还配置有余氯分析装置和溶解氧分析装置中的至少一种,余氯分析装置的取样器与流通池采用螺纹连接,溶解氧分析装置的传感器与流通池采用螺纹连接并伸入流通池内与浆液接触;测量单元各装置的传感器或取样口上下间隔一定距离纵向布置在流通池的侧壁上;分析单元配置有可编程控制器和显示装置,可编程控制器与测量单元内的各装置电连接,分析处理各装置输出的数据,并通过显示装置显示处理结果。

[0013] 进一步的,测量单元中各装置的传感器或取样口在流通池侧壁的周向上间隔一定距离错位布置。

[0014] 进一步的,测量单元的分析或检测装置的传感器或取样口在流通池侧壁的周向上等间距错位布置。

[0015] 进一步的,测量单元中各装置的传感器或取样口在流通池的侧壁上的纵向间距为100~150mm。

[0016] 进一步的,密度检测装置为音叉密度计,音叉密度计的传感器布置在溶解氧分析装置和PH检测装置的传感器的下方。

[0017] 进一步的,采样单元还包括工艺支水管和冲洗阀,工艺支水管的一端与不锈钢流通池底部连通,另一端通过冲洗阀与工艺水管道连通。

[0018] 进一步的,余氯分析装置为具有取样器、Y型过滤器和控制阀的余氯分析仪,取样器的一端与流通池螺纹连接,另一端通过控制阀与Y型过滤器的输入端连接;Y型过滤器的输出端与余氯分析仪连通,旁流支管与旁流管连通。

[0019] 进一步的,余氯分析装置的控制阀为手动V型球阀。

[0020] 进一步的,取样阀为电动取样阀。

[0021] 进一步的,分析单元的显示装置为具有人机交互功能的触摸屏。

[0022] 进一步的,该系统还包括控制箱,可编程控制器及余氯分析装置、溶解氧分析装置和PH检测装置的本体部分均布置在控制箱内,可编程控制器的输出模块连接中控台。

[0023] 进一步的,控制箱的箱门上设有活动可视窗,通过该可视窗免开门即可观看或操作触摸屏。

[0024] 本实用新型应用于石灰石/石膏的湿法脱硫浆液,提供了一套完整的脱硫浆液过程分析系统,具有以下优点:

[0025] (1) 该系统不仅配置有PH检测装置和密度检测装置,还配置有余氯分析装置和溶解氧分析装置中的至少一种。引入溶氧量的分析,通过溶解氧分析装置实现溶氧量的过程在线监测以实时分析脱硫氧化的效果;引入余氯的分析,可通过余氯分析装置实现余氯的过程在线分析以实时分析脱硫浆液中氯离子的含量,保证脱硫装置的正常运行。

[0026] (2) 测量单元中各装置的传感器或取样口安装位置上下间隔一定距离,平面错位布置,这种安装设计方式能最大程度避免流体流经传感器时产生的扰流对其它传感器测量造成影响。

[0027] (3) 浆液的密度测量可采用音叉密度计,较传统测量方法具有稳定、可靠、精度高的特点,此仪表内置温度测量单元,同时可测量浆液温度,减少一个单独的温度测量点,优化了系统配置。

[0028] (4) 采用可编程控制器和电动阀的输出控制可以根据不同的工况调整过程分析系统的冲洗时间和频率,并且可设置冲洗阶段的数据输出保持,避免冲洗过程给数据带来的波动影响连锁调节,保证测量的可靠性,进而降低运行维护人员的工作量。该系统可在中控室和现场同步显示各参数的曲线及数据,可在中控室内根据测量数据远程设置自动冲洗时间及频率,保证分析系统稳定、可靠的运行;配合触摸屏的使用,电厂运行人员和巡检维护人员更直观的了解脱硫系统的运行状态,并可在现场查看可编程控制器输出的曲线,并根据现场工况实时修改冲洗时间和冲洗间隔时间等参数设置,大大减少了系统的维护量。

[0029] (5) 该系统将与石灰石/石膏湿法脱硫浆液密切相关的分析检测装置集中布置,并通过控制箱和触摸屏的设计,使得检测系统功能强大又不至于体型庞大,大多部件采用可拆卸式的连接方式,维护成本低,具有非常广阔实际应用前景。

附图说明

[0030] 图1为实施例中湿法脱硫浆液多功能在线分析系统结构示意图

[0031] 图2为实施例中不锈钢流通池安装测量单元的俯视示意图

具体实施方式

[0032] 如图1至2所示,实施例中公开一种湿法脱硫浆液多功能在线分析系统,包括采样单元、测量单元和分析单元。

[0033] 采样单元包括不锈钢流通池1(以下简称流通池1)、取样电动阀4、工艺水支管5和冲洗电动阀6。

[0034] 流通池可采用316L不锈钢的DN100的主管,总长600mm,主管上下设有大小变径头DN100×DN65,流通池1上方通过法兰24连接出口管2,出口管2连接至废液排放管路,下方通过法兰23连接入口管3,入口管3接至脱硫塔底部自流管。

[0035] 入口管3与脱硫塔底部自流管间设有取样电动阀4,用于冲洗时关闭取样管路,以保证测量仪表正常测量。入口管3侧面连接工艺水支管5,工艺水支管5通过冲洗电动阀6连

接工艺水母管26,当多功能在线分析系统取样时,取样电动阀打开,冲洗电动阀关闭;当多功能在线分析系统冲洗时,冲洗电动阀打开,取样电动阀关闭。出口管2和入口管3可采用DN65不锈钢管,工艺水支管5采用DN40不锈钢管,取样电动阀4采用DN65V型球阀,冲洗电动阀6采用DN40球阀。

[0036] 测量单元包括从上至下依次设置的溶解氧分析仪14、PH计变送器15、音叉密度计7和余氯分析仪16,当然,实际应用中,也不限于这几种分析或检测装置,可根据实际需要增加或减少。实施例中,根据连通池1的大小,各分析或检测装置的传感器或取样器的安装位置上下间隔大约为100~150mm,平面错位90°布置,以避免流体流经传感器时产生的扰流对方传感器测量造成影响。结合图2所示,设置如下:

[0037] 溶解氧分析仪14用于实时分析脱硫浆液中的含氧量。溶解氧分析仪14的传感器8与流通池1采用螺纹连接,螺纹口安装孔位置与音叉密度计7的安装法兰成顺时针90°,安装高度距法兰23约500mm。

[0038] PH计变送器15用于实时分析脱硫浆液中的PH含量。PH计变送器15的电极9与流通池1采用螺纹连接,其螺纹口安装孔位置与溶解氧分析仪14的传感器8的螺纹口成顺时针90°,安装高度距法兰23约400mm。

[0039] 音叉密度计7用于实时分析脱硫浆液的密度变化。音叉密度计7与流通池1通过法兰25连接,法兰25的短管为70mm,其传感器中的插齿与流体方向平行,安装高度距法兰23约300mm。

[0040] 余氯分析仪16在线分析脱硫浆液的含氯量。余氯分析仪16包括分析仪本体、取样器10、Y型过滤器12和手动V型球阀11,手动V型球阀11用于余氯分析仪检修时的浆液隔离,Y型过滤器12用于对由取样器10输出的浆液中的固体杂质进行过滤。余氯分析仪16的取样器10与流通池1采用螺纹连接,螺纹口安装孔位置与PH计变送器15的电极9的螺纹口成顺时针90°,安装高度距法兰23约200mm。取样器10后设有手动V型球阀11,手动V型球阀11后连接Y型过滤器12。经过滤后的浆液流入分析仪本体进行在线分析,未过滤的旁流引至旁流管13后排入地池循环回脱硫塔。

[0041] 值得注意的是,测量单元中各装置的传感器或取样口安装位置设计中,实施例中仅给出了一种优选方案,但不限于这种设计,其它设计只要能满足避免因流体流经传感器时产生的扰流造成影响的即可。另外,上面所述的螺纹连接安装时,建议缠绕生胶带,以避免发生渗漏。

[0042] 分析单元包括可编程控制器18和触摸屏17。测量单元所获取的分析数据均接入可编程控制器18,通过此可编程控制器18分析及处理,当系统需要冲洗时可将测量数据保持输出,避免因冲洗造成数据波动,从而影响整套脱硫装置的自动控制。触摸屏与可编程控制器连接,可用于显示各类检测数据的实时曲线,同时作为修改冲洗间隔和冲洗时间参数的人机交互界面。

[0043] 进一步的,该系统还包括控制箱17,可编程控制器18、触摸屏17以及测量单元中的溶解氧分析仪14、PH计变送器15和余氯分析仪16的本体部分均安装在控制箱17内。控制箱17内布置有信号转接端子排19、电源端子排20、电源断路器21,各分析或检测装置的输出信号线通过转接端子排19上的端子转接至可编程控制器18,经分析和处理后的数据可通过触摸屏17进行显示。触摸屏17可安装于控制箱17内部,控制箱的箱门上设有活动可视窗,免开

门观察曲线数据,拉开或移动窗门即可操作触摸屏17。触摸屏17也可嵌入式安装在控制箱的箱门上,无需打开控制箱门即可观察或操作触摸屏17。经分析和处理后的数据同时还可引至信号转接端子排19,用于DCS信号采集,便于远程中控室实时监管。

[0044] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型披露的技术范围内,根据本实用新型的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

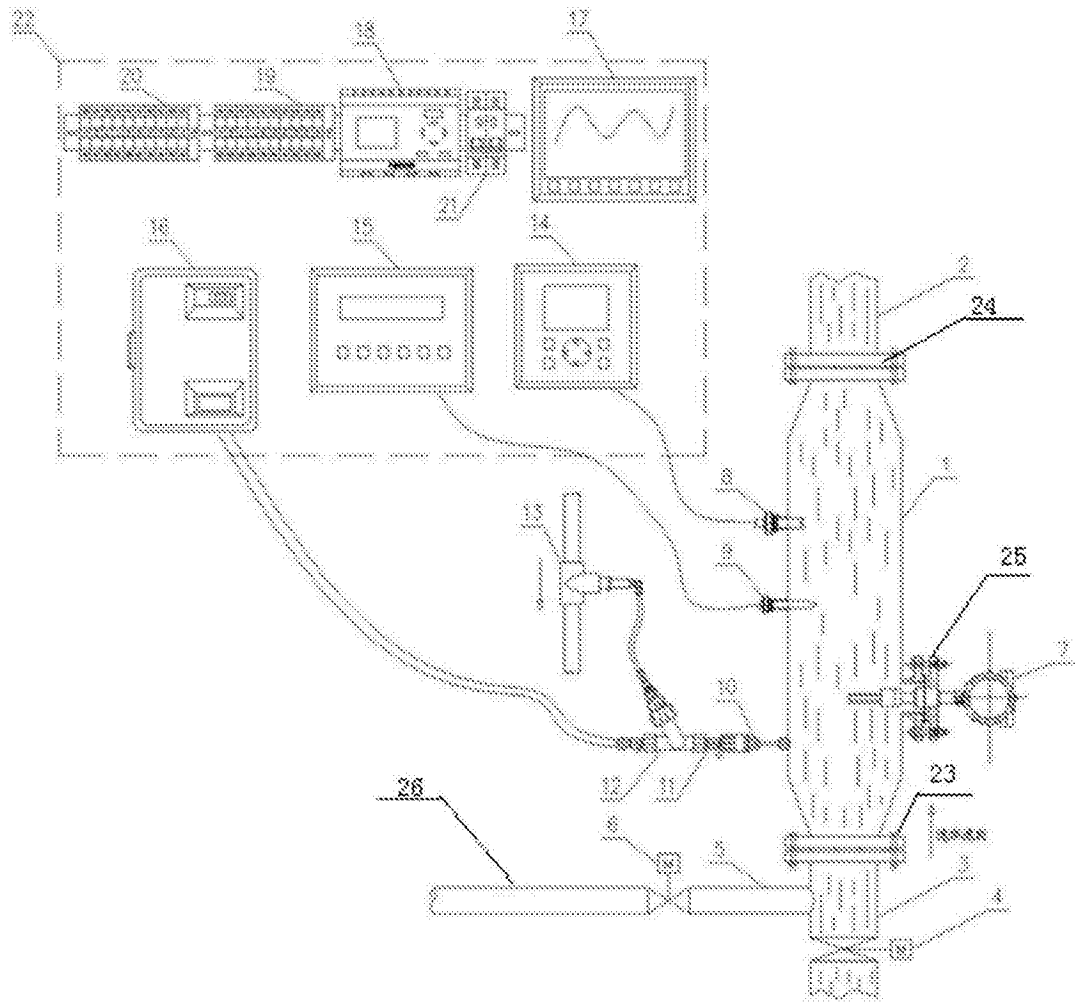


图1

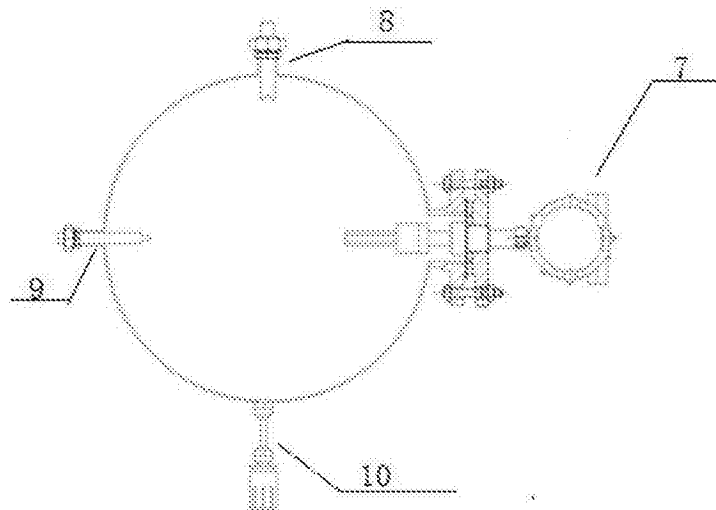


图2