



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107036070 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(21)申请号 201710365243.9

(22)申请日 2017.05.22

(71)申请人 深圳钰湖电力有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区平湖街道平龙东路509号

(72)发明人 张燕东 单志翔 何剑 高振宇 孟海军 吴锐 田磊 李再平 李茂清 张洪豪 王鸿飞 黄强 吴诗辉

(74)专利代理机构 深圳市康弘知识产权代理有限公司 44247 代理人 胡朝阳 尹彦

(51)Int.Cl. F22B 37/42(2006.01)

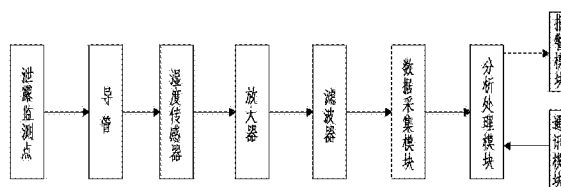
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种锅炉泄漏检测报警装置

(57)摘要

本发明公开了一种锅炉泄漏检测报警装置,包括设置在烟气流道中的至少一个湿度传感器,接收湿度传感器传输的信号并依次进行处理的放大器、滤波器,将滤波器处理后的信号进行采集存储的数据采集模块,对所述数据采集模块的烟气湿度数据进行分析并对比得出是否达到泄漏值的处理分析模块,接收处理分析模块发出的命令进行报警的报警模块。本发明反应十分灵敏,可以在少量泄漏时即可检测到,并且十分及时,为维修以及后续工作可以赢得更多的处理空间及时间。



1. 一种锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,包括设置在烟气流道中的至少一个湿度传感器,接收湿度传感器传输的信号并依次进行处理的放大器、滤波器,将滤波器处理后的信号进行采集存储的数据采集模块,对所述数据采集模块的烟气湿度数据进行分析并对比得出是否达到泄漏值的处理分析模块,接收处理分析模块发出的命令进行报警的报警模块。

2. 如权利要求1所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,还包括一环境湿度采集装置,所述环境湿度采集装置采集空气湿度数据,并将数据传递给所述分析处理装置,所述分析处理装置根据烟气湿度数据与空气湿度的差值,得到去除了空气湿度影响的烟气湿度数据后再进行分析是否达到泄漏值。

3. 如权利要求1所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,所述分析处理装置分析烟气湿度数据计算烟气中水蒸气质量含量进行分析是否达到泄漏值。

4. 如权利要求1所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,所述湿度传感器安装在导管内,所述导管与所述烟气流道固定。

5. 如权利要求1所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,还包括一通讯模块,所述通讯模块接收处理分析模块分析对比后的结果发送给远程各终端。

6. 如权利要求1至5任意一项权利要求所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,所述湿度传感器设置在烟气流道的出口处。

7. 如权利要求6所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,所述湿度传感器在烟气流道内设置的每一层受热面四周均沿着烟气流道的圆周方向间隔均匀地设置至少4个。

8. 如权利要求7所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,所述温度传感器的安装位置设有冷却装置,所述冷却装置将烟气引入经过板式换热器以及锅炉给水,将烟气冷却至合适温度再传递给湿度传感器。

9. 如权利要求7所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,所述锅炉为9E燃气轮机联合循环机组的余热锅炉,从下至上设置在其烟气流道内的每一层受热面依次为高压过热器、第一高压蒸发器、第二高压蒸发器、低压过热器与第一高压省煤器、第二高压省煤器、低压蒸发器、第三高压省煤器与低压省煤器、除氧蒸发器、凝结水加热器。

10. 如权利要求1所述的锅炉泄漏检测报警装置,其特征在于,所述锅炉为传统煤粉炉、循环流化床锅炉及燃气锅炉。

一种锅炉泄漏检测报警装置

技术领域

[0001] 本发明涉及煤粉炉、循环流化床锅炉、燃气锅炉等燃料相对稳定的锅炉炉内管泄漏的检测报警装置,而且另安装于尾部烟道的相变换热器的泄漏也可以进行检测。

背景技术

[0002] 目前传统锅炉泄漏报警模块为超声波报警模块,但是传统煤粉炉、循环流化床锅炉及燃气锅炉,泄漏量低检测无法触发超声波,例如,循环流化床锅炉炉膛内19米以下无超声波探头且炉内杂音较大,采用现有技术中的超声波泄漏报警模块可靠性极低;而燃气锅炉一般不安装泄漏报警模块,锅炉发生泄漏时无法准确判断。

[0003] 在上述几种锅炉中,操作人员判断泄漏目前主要依靠主蒸汽与主给水流量的偏差进行判断,但这种判断方式只有在水冷壁、过热器系统泄漏量较大时才可以准确判断(汽包排污影响及流量计偏差影响),对于再热器泄漏则无效(中间再热锅炉)。或者依靠凝汽器补水流量的变化及烟温的变化来判断的话则更为艰难。这种现状造成了锅炉泄漏不能及时发现并停炉,给设备造成了较大的损害,检修时间延长、检修费用增加,影响了整体经济效益。

[0004] 因此,如何提供一种可以针对煤粉炉、循环流化床锅炉、燃气锅炉等锅炉的泄漏进行及时、准确地检测的装置是业界亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明为了解决现有技术中存在的上述问题,提出了一种锅炉泄漏检测报警装置,包括设置在烟气流道中的至少一个湿度传感器,接收湿度传感器传输的信号并依次进行处理的放大器、滤波器,将滤波器处理后的信号进行采集存储的数据采集模块,对所述数据采集模块的烟气湿度数据进行分析并对比得出是否达到泄漏值的处理分析模块,接收处理分析模块发出的命令进行报警的报警模块。

[0006] 在本实施例中,湿度传感器安装在每一个泄漏监测点,并且通过导管固定。本技术方案还设有一个通讯模块,所述通讯模块接收处理分析模块分析对比后的结果发送给远程各终端。

[0007] 在一优选实施例中,本技术方案还包括一环境湿度采集装置,所述环境湿度采集装置采集空气湿度数据,并将数据传递给所述分析处理装置,所述分析处理装置根据烟气湿度数据与空气湿度的差值,得到去除了空气湿度影响的烟气湿度数据后再进行分析是否达到泄漏值。

[0008] 优选的,所述分析处理装置分析烟气湿度数据计算烟气中水蒸气质量含量进行分析是否达到泄漏值。

[0009] 所述湿度传感器可以设置在烟气流道的出口处。进一步所述湿度传感器还可以在烟气流道内设置的每一层受热面四周均沿着烟气流道的圆周方向间隔均匀地设置至少4个。根据湿度传感器所处的位置,可以在高温处的湿度传感器的安装位置设有冷却装置,所述冷却装置将烟气引入经过板式换热器以及锅炉给水,将烟气冷却至合适温度再传递给湿

度传感器。

[0010] 本发明通过监测烟气流道内的水蒸气,可以实现在较低漏量下(锅炉泄漏量5吨/小时左右)也可有效发现,可减轻锅炉泄漏造成的设备损害,缩短检修时间,可以推广至发电厂所有类型的锅炉,只需做针对性微调即可。特别是对煤粉炉及循环流化床锅炉意义重大,在大型燃气锅炉也具有极高的实用价值。解决了传统手段存在检测精度不高、易误报、泄漏点判断困难、维护困难等问题。

附图说明

[0011] 图1为本发明的基础系统结构框图。

[0012] 图2为本发明一具体应用实施例的安装结构示意图。

具体实施方式

[0013] 如图1所示,本发明提出的锅炉泄漏检测报警装置,其原理在于:按照常规锅炉结构的特点,所有泄漏所形成的水蒸气都会沿烟气流道运动最后由烟囱排出,因排烟温度一般控制在100摄氏度以上,水蒸气会在烟气湿度值中得以体现。此锅炉微泄漏报警装置是在烟气流道中适当位置(泄漏监测点)安装若干高精度湿度传感器,再通过信号传输线(电缆)将湿度信号引至相应的计算机中,在计算机中将信号转化为趋势曲线并进行对比,一旦趋势大幅上升即发出报警提示。

[0014] 具体的,该锅炉泄漏检测报警装置在位于烟气流道中会设置至少一个泄漏监测点,在泄漏监测点处设有导管,导管内安装着高精度的湿度传感器,放大器和滤波器依次接收湿度传感器传输的信号并进行处理,然后由数据采集模块将滤波器处理后的信号进行采集存储,并且可以通过显示屏显示出相应的趋势曲线,处理分析模块对数据采集模块的烟气湿度数据进行分析并对比得出是否达到泄漏值,一旦达到了泄漏值,处理分析模块就发出命令通知报警模块进行报警。同时,还可以通过通讯模块将相应的消息发送给远程的各终端,实现远程监控。

[0015] 上述实施例中没有考虑到空气湿度的影响。因我国南方大部分地区属于亚热带气候地区,空气中湿度较高,而传统湿度仪检测值为百分比,在这些地区空气湿度百分比动辄80%以上显然不适用,因此,在另一实施例中采用检测烟气中水蒸气质量含量的方法测量,则可避免空气湿度的影响,具体的通过分析处理装置分析烟气湿度数据计算烟气中水蒸气质量含量进行分析是否达到泄漏值来实现。在其他实施例中,还可以追加一个环境湿度采集装置,来消除环境湿度对检测结果的影响,该环境湿度采集装置对大气水蒸气质量含量做检测,采集空气湿度数据,并将数据传递给分析处理装置,分析处理装置根据烟气湿度数据与空气湿度的差值,得到去除了空气湿度影响的烟气湿度数据后再进行分析是否达到泄漏值。这样彻底消除了大气湿度的测量影响。最后,还可以在烟气湿度测点上侧加装防雨罩,防止台风或雨水影响测点测量精度。

[0016] 以深圳某9E级燃气——蒸汽联合循环机组燃气量36000标准立方米/小时、热值33540KJ/标准立方米典型燃料计算:

每标准立方米燃烧需要空气量大约为: $V_1=0.26 \times (33540/1000) - 0.25=8.47$ 标准立方米;

每标准立方米天然气燃烧产生的实际烟气体积为： $V_2=1.14 \times (33540/4187) - 0.25 + 1.06 \times (1.1+0.25-1) \times 8.47=12.02$ 标准立方米；

按照满负荷每小时消耗天然气36.1千标准立方米计算；

所有燃料每小时产生的烟气体积为： $V_3=36100 \times 12.02=433922$ 标准立方米；

在锅炉不泄漏的情况下烟气中的水分为：空气含水量/烟气体积。

[0017] 深圳属于湿润气候，按100%湿度，一个大气压，25℃计算，每立方米中含水蒸气为23.76克/标准立方米，在锅炉不泄漏的情况下，在过剩空气系数为1.1的情况下，烟气中空气中携带水蒸气含量是： $23.76 \times 8.47 \times 1.1 \times 36100/433922=18.42$ 克/标立方米；根据天然气成分绝大多数为甲烷的情况，按照天然气燃烧方程： $CH_4+2O_2=CO_2+2H_2O$ ；

每摩尔甲烷将产生2摩尔水蒸气，在标准状态下每立方米天然气燃烧产生的水蒸气质量是： $[1000L / (22.4L/mol)] \times 2 \times 18g/mol = 893$ 克。

[0018] 折合到烟气中含量为： $893 \times 36100/433922=74.3$ 克。

[0019] 如此烟气正常水蒸气质量是： $74.3+18.42=92.72$ 克。

[0020] 假设锅炉泄漏量达到5吨/小时，烟气中水分较不泄漏时水分增加： $5000 \times 1000/433922=11.52$ 克/标立方米，变化率为12%，判断时依据明显。

[0021] 湿度传感器的安装同样有多个实施例。

[0022] 在一实施例中，湿度传感器设置在烟气流道的出口处。该方式适合单纯测漏，只需在烟道出口安装1台湿度传感器，可以直接测出烟气水分含量（不选湿度为测量指标）。将信号通过电缆引入集控室内经过放大、滤波等处理，然后做趋势显示，正常情况下该趋势应该平稳变化，一旦趋势大幅上升即报警（例如变化值达12%），提示锅炉泄漏。

[0023] 在另一实施例中，湿度传感器除了安装在出口处（出口处也可以沿着烟气流道的圆周方向间隔均匀地设置了4个），还可以在烟气流道内设置的每一层受热面四周均沿着烟气流道的圆周方向间隔均匀地设置至少4个。本发明所述的受热面指的是接触烟气的金属表面，它是从放热介质（烟气）中吸收热量并传递给受热介质（给水、蒸汽）的表面。这样可以进一步测量具体漏点，测量结果更加精确，在烟气流道的尾部竖井烟道内各受热面前后都布置泄漏监测点，信号取前后水蒸气含量差值，如此可以精确测量漏点，但此种方式需对烟气泄漏监测点加装冷却装置以保证烟气温度满足测量装置耐受温度（因目前烟气分析仪的检测区间在80℃—250℃），此处的冷却装置可将烟气监测点前的烟气引至板式换热器，通过锅炉给水将烟气冷却至合适温度再引回烟气监测点，再由湿度传感器检测。

[0024] 如图2所示，以9E燃气轮机联合循环机组的余热锅炉为例，它从下至上安装在其烟气流道内的每一层受热面依次为高压过热器、第一高压蒸发器、第二高压蒸发器、同时位于第四层的低压过热器和第一高压省煤器、第二高压省煤器、低压蒸发器、同时位于第七层的第三高压省煤器和低压省煤器、除氧蒸发器、凝结水加热器，一共具有9层受热面，考虑测量精度及误差消除，在这9层受热面及烟气流道出口分别设置烟气监测点，按照各受热面位置上下布置，每层4个点按90度夹角沿圆周布置，如此可以以各层所测湿度前后之差值确定漏点位置，同时以同一层不同点的湿度偏差作为辅助判断依据，测量结果更为精确。高温区域可以利用冷却装置降温后再进行测量。

[0025] 当然本发明不限于上述一种锅炉，还适用于其他燃料相对稳定的煤粉炉或循环流化床锅炉。

[0026] 以上具体实施例仅用以举例说明本发明的结构,本领域的普通技术人员在本发明的构思下可以做出多种变形和变化,这些变形和变化均包括在本发明的保护范围之内。

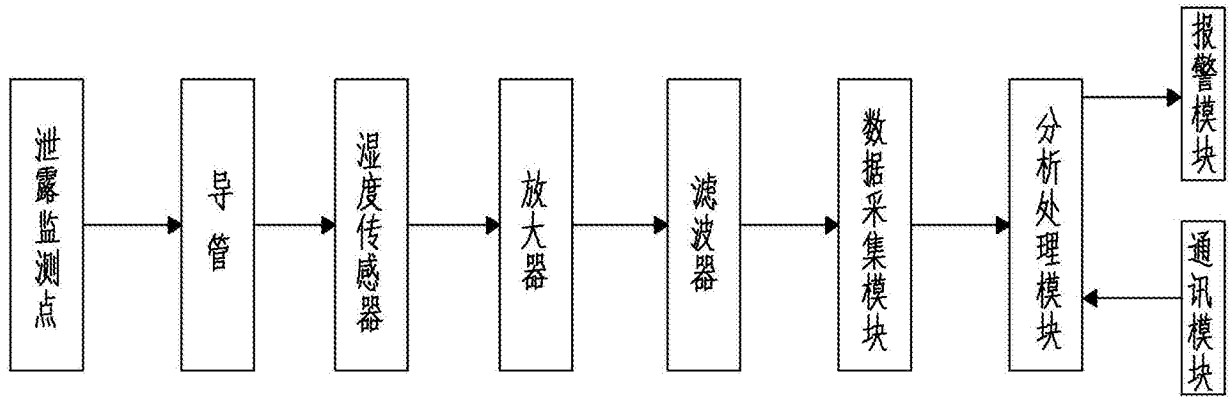


图1

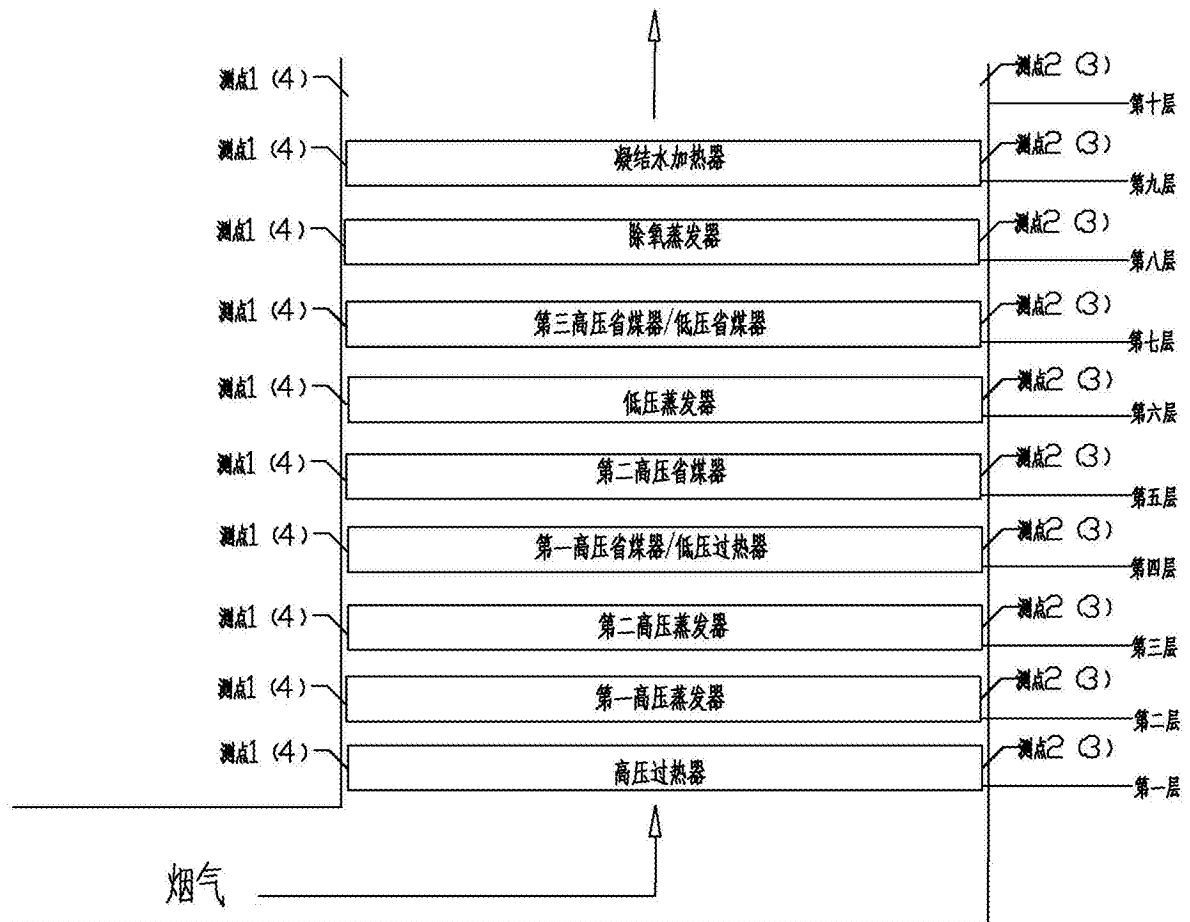


图2