



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107401985 B

(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201710584254.6

(22)申请日 2017.07.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107401985 A

(43)申请公布日 2017.11.28

(73)专利权人 航天科工哈尔滨风华有限公司电
站设备分公司

地址 150036 黑龙江省哈尔滨市南岗区中
山路115号

(72)发明人 李海涛 赵鹏 孙洋 陈学庆
丁文超 罗靖

(74)专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务
所(普通合伙) 23209

代理人 陈润明

(51)Int.Cl.

G01B 11/16(2006.01)

(56)对比文件

CN 202159137 U,2012.03.07,

CN 202561797 U,2012.11.28,

CN 204611820 U,2015.09.02,

CN 105091768 A,2015.11.25,

CN 106594789 A,2017.04.26,

审查员 何昱康

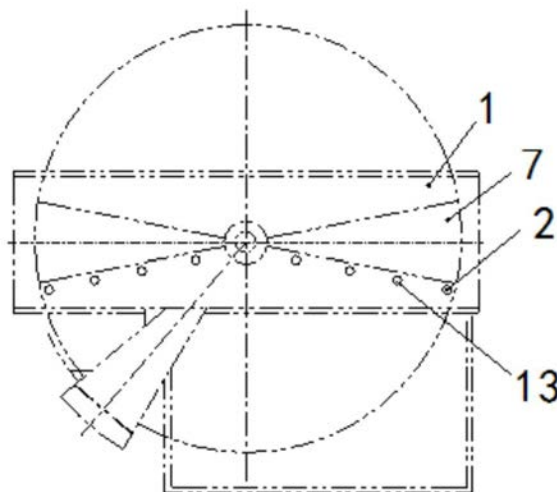
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

空气预热器转子热端形变曲线监测装置

(57)摘要

一种空气预热器热端形变曲线监测装置,具体涉及可以实时监测空气预热器转子各个典型位置处的径向变形曲线的监测装置。本发明为了解决现有监测装置不能直接监测回转式空气预热器扇形板与径向密封片之间的密封间隙,使得回转式空预器消除漏风控制系统设计误差大,最终致使回转式空气预热器的漏风控制系统不能实现自动控制的问题。本发明包括中心桁架、激光测距传感器组件、空气预热器,所述的空气预热器密封装置上端安装有中心桁架,所述的激光测距传感器组件的一端安装在中心桁架上,激光测距传感器组件的另一端穿过空气预热器的上层壳体设置在空气预热器内部。本发明应用于回转式空气预热器漏风控制和预热器设计参数的验证。



1. 空气预热器热端形变曲线监测装置,其特征在于:包括中心桁架(1)、激光测距传感器组件(2)、空气预热器(3),所述的空气预热器密封装置上端安装有中心桁架(1),所述的激光测距传感器组件(2)的一端安装在中心桁架(1)上,激光测距传感器组件(2)的另一端穿过空气预热器(3)的上层壳体设置在空气预热器内部;

所述的空气预热器(3)包括空气预热器转子(4),空气预热器转子(4)中心设置有中心轴(5),空气预热器转子(4)上阵列有多个径向传热元件仓隔板(6),转子的径向上下设安装有固定的扇形板(7),沿着转子转动轴向设置有转子密封角钢(14),所述的转子密封角钢(14)与转子径向设置有的多个传热元件仓隔板(6)接触安装,所述的传热元件仓隔板(6)下端安装有多个反射板(8),反射板(8)与传热元件仓隔板(6)垂直布置;

所述的激光测距传感器组件(2)发射的激光照射到空气预热器内部安装在传热元件仓隔板(6)上的反射板(8)上;

所述的激光测距传感器组件(2)包括激光传感器(9)、高温透镜(10)和导光筒(11),所述的激光传感器(9)、高温透镜(10)和导光筒(11)自上至下设置并安装在激光测距传感器支架(12)上,激光由激光传感器(9)内部的激光器发出,经过高温透镜(10)和导光筒(11)照射在空气预热器内部的反射板(8)上。

2. 根据权利要求1所述的空气预热器热端形变曲线监测装置,其特征在于:所述的高温透镜(10)为耐高温透镜。

3. 根据权利要求1所述的空气预热器热端形变曲线监测装置,其特征在于:所述的传热元件仓隔板(6)下端安装有多个反射板(8),每个传热元件仓隔板(6)下端安装的反射板(8)均布置在同一水平面上。

4. 根据权利要求1所述的空气预热器热端形变曲线监测装置,其特征在于:所述的空气预热器(3)上层壳体设置有激光测距传感器组件安装孔(13),所述的激光测距传感器组件(2)穿过激光测距传感器组件安装孔(13)设置在空气预热器内部,所述的激光测距传感器组件安装孔(13)的开孔位置与安装在传热元件仓隔板(6)上的反射板(8)在同一纵向中心线上。

空气预热器转子热端形变曲线监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气预热器热端形变曲线监测装置,具体涉及可以实时监测空气预热器转子各个典型位置处的径向变形曲线的监测装置。

背景技术

[0002] 空气预热器是利用锅炉、工业炉窑或其他动力、冶金、化工等装置的排烟热量来预热燃烧用空气的换热器。其作用是降低锅炉等设备的排烟温度,提高热效率,提高燃烧用空气的温度,使燃料易于着火、燃烧稳定和提高燃烧效率。空气预热器可分为管箱式、回转式两种。

[0003] 影响回转式空气预热器性能的关键问题是:漏风、腐蚀和堵灰。在设计管式空气预热器时,应合理地选用空气流速和管箱尺寸,或者沿气流方向加装防振隔板,以防止引起空腔共振。防振隔板还有消除噪声的作用。回转式空气预热器的漏风是一个重要问题,应从设计、制造、安装和运行等方面采取措施,使其在热状态下动静组件之间保持合理的密封间隙。

[0004] 回转式空预器漏风控制系统已经广泛应用于电站回转式空预器的漏风控制,但是由于运行环境、现场安装方式以及传感器测量稳定性等因素影响,只能通过检测扇形板与转子外沿密封角钢的间隙去间接推算扇形板与径向密封片之间的密封间隙。但是由于密封片安装曲线设计因素、安装因素、转子热态形变不规则等因素经常会导致空预器转子热端径向密封间隙测量结果误差大,甚至测量结果异常无法使漏风控制系统投入自动控制的情况,因此急需提出一种监测装置,通过优化传感器配置与数据处理,形成多点间隙测量采样并形成曲线绘制,同时还原空预器转子热变形时的形变情况,解决密封间隙控制或者密封片安装曲线的设计验证。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有监测装置不能直接监测回转式空气预热器扇形板与径向密封片之间的密封间隙,使得回转式空预器消除漏风控制系统设计误差大,最终致使回转式空气预热器的漏风控制系统不能实现自动控制的问题,进而提供空气预热器热端形变曲线监测装置。

[0006] 本发明的技术方案:

[0007] 空气预热器热端形变曲线监测装置包括中心桁架、激光测距传感器组件、空气预热器,所述的空气预热器密封装置上端安装有中心桁架,所述的激光测距传感器组件的一端安装在中心桁架上,激光测距传感器组件的另一端穿过空气预热器的上层壳体设置在空气预热器内部;

[0008] 所述的空气预热器包括空气预热器转子,空气预热器转子中心设置有中心轴,空气预热器转子上阵列有多个径向传热元件仓隔板,转子的径向上下设安装有固定的扇形板,所述的沿着转子转动轴向设置有转子密封角钢,所述的转子密封角钢与转子径向设置

有的多个传热元件仓隔板接触安装,所述的传热元件仓隔板下端安装有多个反射板,反射板与传热元件仓隔板垂直布置;

[0009] 所述的激光测距传感器组件发射的激光照射到空气预热器内部安装在传热元件仓隔板上的反射板上。

[0010] 优选的:所述的激光测距传感器组件包括激光传感器、高温透镜和导光筒,所述的激光传感器、高温透镜和导光筒自上至下设置并安装在激光测距传感器支架上,激光由激光传感器内部的激光器发出,经过高温透镜和导光筒照射在空气预热器内部的反射板上。

[0011] 优选的:所述的高温透镜为耐高温透镜。

[0012] 优选的:所述的传热元件仓隔板下端安装有多个反射板,每个传热元件仓隔板下端安装的反射板均布置在同一水平面上。

[0013] 优选的:所述的空气预热器上层壳体设置有激光测距传感器组件安装孔,所述的激光测距传感器组件穿过激光测距传感器组件安装孔设置在空气预热器内部,所述的激光测距传感器组件安装孔的开孔位置与安装在传热元件仓隔板上的反射板在同一纵向中心线上。

[0014] 本发明具有以下有益效果:本发明通过在空气预热器机体上安装的激光测距传感器,激光测距传感器内部的激光器发射的光源照射在转子径向传热元件仓隔板上的反射板,通过光的时反射时间、速度监测实现变形量的测量,本装置通过建立监测装置实现转子热端变形差异监测,通过监测装置分析空气预热器转子各个测点采集的距离数据发生的变化,并通过程序进行数据筛选处理,获得转子热端形变曲线情况,进而优化空气预热器密封,同时监测的转子热端变形能够用于进行空气预热器密封片曲线设计的数据验证。

附图说明

[0015] 图1是空气预热器热端形变曲线监测装置俯视图;

[0016] 图2是空气预热器内反射板的安装主视图;

[0017] 图3是空气预热器内反射板安装视图;

[0018] 图4是激光测距传感器组件结构视图;

[0019] 图5是冷态时形变曲线测量状态图;

[0020] 图6是热态时形变曲线测量状态图;

[0021] 图7是空气预热器监测装置的立体布置视图;

[0022] 图中1-中心桁架,2-激光测距传感器组件,3-空气预热器,4-空气预热器转子,5-中心轴,6-传热元件仓隔板,7-扇形板,8-反射板,9-激光传感器,10-高温透镜,11-导光筒,12-激光测距传感器支架,13-激光测距传感器组件安装孔,14-转子密封角钢。

具体实施方式

[0023] 具体实施方式一:结合图1至图7说明本实施方式,本实施方式的空气预热器热端形变曲线监测装置包括中心桁架1、激光测距传感器组件2、空气预热器3,所述的空气预热器密封装置上端安装有中心桁架1,所述的激光测距传感器组件2的一端安装在中心桁架1上,激光测距传感器组件2的另一端穿过空气预热器3的上层壳体设置在空气预热器内部;所述的空气预热器3包括空气预热器转子4,空气预热器转子4中心设置有中心轴5,空气预

热器转子4上阵列有多个径向传热元件仓隔板6,转子的径向上下设安装有固定的扇形板7,所述的沿着转子转动轴向设置有转子密封角钢14,所述的转子密封角钢14与转子径向设置有的多个传热元件仓隔板6接触安装,所述的传热元件仓隔板6下端安装有多个反射板8,反射板8与传热元件仓隔板6垂直布置;所述的激光测距传感器组件2发射的激光照射到空气预热器内部安装在传热元件仓隔板6上的反射板8上。如此设置,本装置由电气控制柜与激光测距传感器组件组成,激光测距传感器组件2安装在在预热器中心桁架1上,在空预器转子4的径向方向上沿扇形板7侧边配置若干激光测距传感器组件2,激光由激光传感器发射,经高温透镜10对预热器内外部环境进行隔离,经过过导光筒11照射到空预器内部转子密封角钢14或者反射板8上,来测量传感器与空预器内部转子热端面之间的距离。在空预器内部,每隔一条传热元件仓隔板6,在传热元件仓隔板旁边按照激光测距传感器安装的位置安装相应的测距反射板8,其中安装在预热器转子4最外沿的激光测距传感器以转子密封角钢14为反射面测量距离,其他激光传感器以相应位置的反射片为反射面测量距离。本发明中激光传感器采用相位法测距原理,这种测距方法用无线电波段的频率,对激光束进行幅度调制并测定调制光往返测距一次产生的相位延迟,再根据调制光的波长,换算此相位延迟所代表的距离。这种测距方式具有毫米级高精度的优点。

[0024] 通过本发明方式的空气预热器热端形变曲线监测装置清晰分析出空气预热器转子在旋转时,其分布在空气预热器的径向、轴向、周向和旁路的漏风量,进而采取相应措施,减小漏风导致排烟温度降低,加速低温腐蚀,降低机组热效率,且增加送、引风机的功率消耗问题。

[0025] 具体实施方式二:结合图1至图7说明本实施方式,本实施方式的空气预热器热端形变曲线监测装置所述的激光测距传感器组件2包括激光传感器9、高温透镜10和导光筒11,所述的激光传感器9、高温透镜10和导光筒11自上至下设置并安装在激光测距传感器支架12上,激光由激光传感器9内部的激光器发出,经过高温透镜10和导光筒11照射在空气预热器内部的反射板8上。如此设置,激光测距传感器内部的激光器发射的光源照射在转子径向传热元件仓隔板上的反射板,通过光的时反射时间、速度监测实现变形量的测量。

[0026] 具体实施方式三:结合图1至图7说明本实施方式,本实施方式的空气预热器热端形变曲线监测装置所述的高温透镜10为耐高温透镜。

[0027] 具体实施方式四:结合图1至图7说明本实施方式,本实施方式的空气预热器热端形变曲线监测装置所述的传热元件仓隔板6下端安装有多个反射板8,每个传热元件仓隔板6下端安装的反射板8均布置在同一水平面上。如此设置,通过多个反射板8和多个激光测距传感器的组合,实现同一水平端线位置上的监测,这种方式的测量使得空气预热器热端形变曲线监测结果更加直接、准确的测量出相应的转子热端变形情况,传感器将测量数据传送至电气控制柜,通过电气控制柜内的工控机进行数据分析及筛选,最终获得转子径向形变曲线,最终的曲线数据可以进一步与空预器漏风控制系统结合用于控制漏风率,更便于用于进行空气预热器密封片曲线的设计和数据的验证。

[0028] 空气预热器运行时,沿空预器径向排列的激光测距传感器分别测量传感器至空预器转子径向各典型位置的距离,转子热态形成蘑菇状变形后,各个测点采集的距离数据会发生变化,由于转子在转动过程中,激光照射到密封片或传热元件表面时,测量数据会与照射在反射板上的数据形成明显差异,可以通过程序进行数据筛选处理,通过各径向典型位

置的形变量变化测量,由此可以得到转子热端形变曲线情况。

[0029] 具体实施方式五:结合图1至图7说明本实施方式,本实施方式的空气预热器热端形变曲线监测装置所述的空气预热器3上层壳体设置有激光测距传感器组件安装孔13,所述的激光测距传感器组件2穿过激光测距传感器组件安装孔13设置在空气预热器内部,所述的激光测距传感器组件安装孔13的开孔位置与安装在传热元件仓隔板6上的反射板8在同一纵向中心线上。

[0030] 本实施方式只是对本专利的示例性说明,并不限定它的保护范围,本领域技术人员还可以对其局部进行改变,只要没有超出本专利的精神实质,都在本专利的保护范围内。

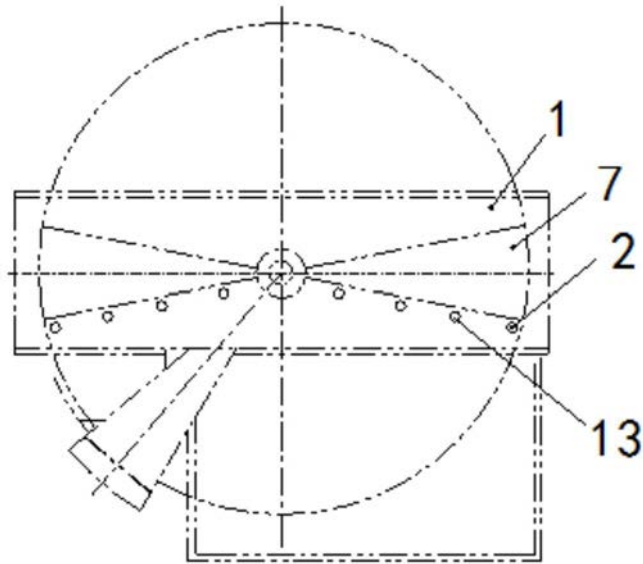


图1

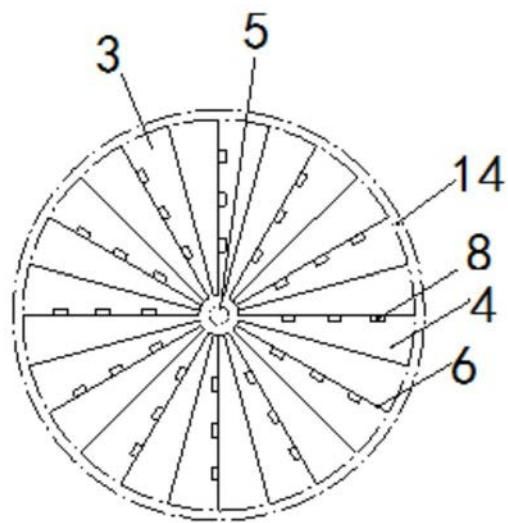


图2

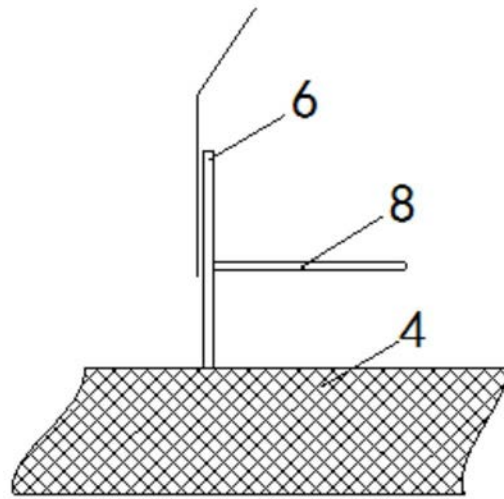


图3

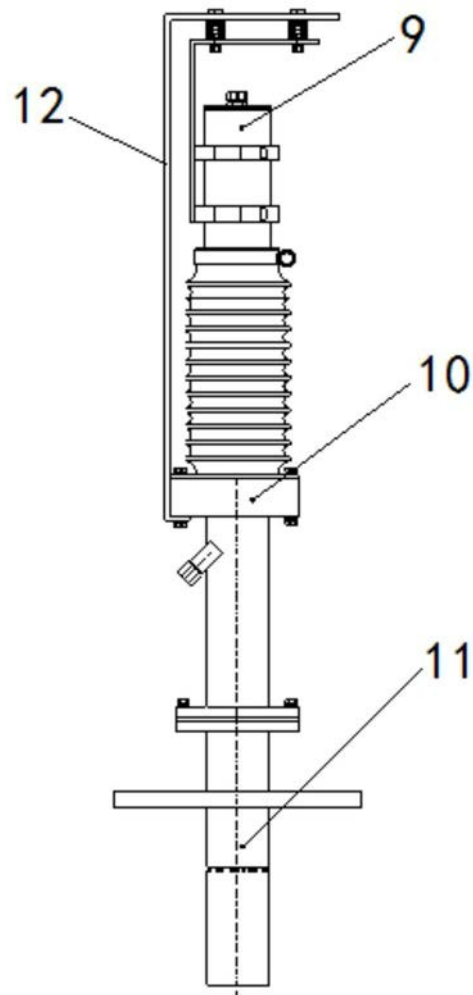


图4

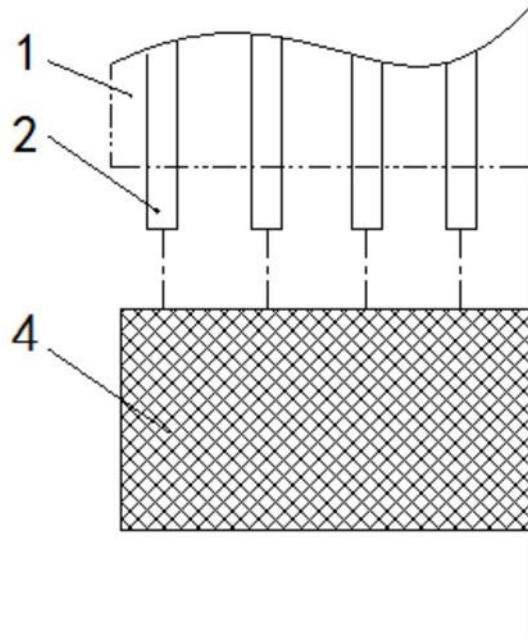


图5

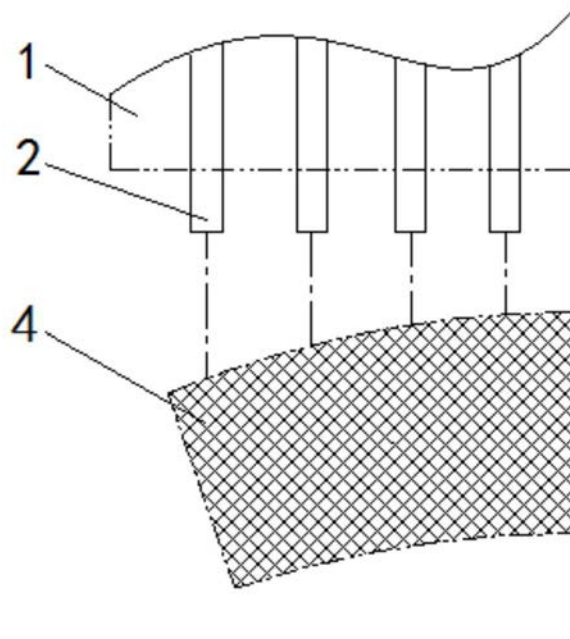


图6

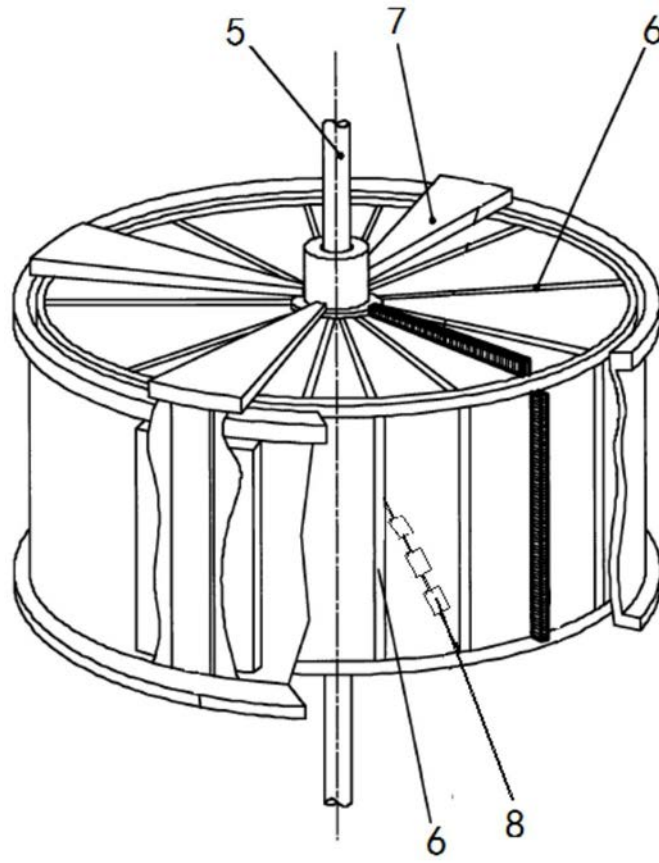


图7