

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103148491 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201110419828. 7

(22) 申请日 2011. 12. 06

(71) 申请人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

申请人 中国石化集团洛阳石油化工工程公
司

(72) 发明人 郜建松 孙志钦 孟庆凯

(74) 专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司
41110

代理人 郭中民

(51) Int. Cl.

F23J 3/02(2006. 01)

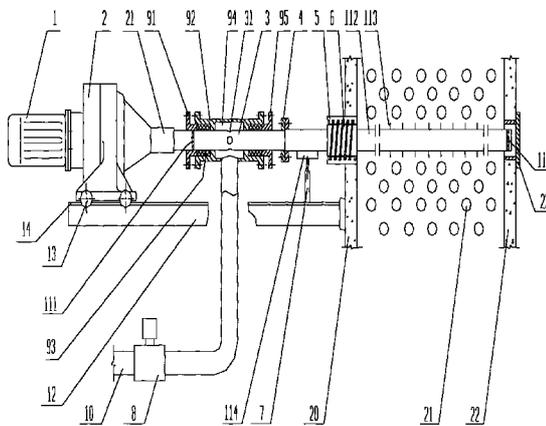
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种气体吹灰器

(57) 摘要

本发明提供了一种气体吹灰器,包括传动系统、进气系统、限位系统、进给系统、吹灰管组件和支架;限位系统包括撞块和限位开关;进给系统为丝杠螺母副机构,包括空心丝杆和螺母;进气系统的进气接管一端与传动系统的联轴器连接,另一端与吹灰管一端相连接;撞块安装于吹灰管上,与安装在支架上的限位开关相配合共同组成限位系统;空心丝杠套装于吹灰管上并与吹灰管焊接为一体,与嵌装于前炉壁上的螺母相配合形成丝杠螺母副机构。本发明的吹灰器通过限位系统和进给系统的作用,将电机的转动就变成了吹灰喷嘴的旋转运动和往复直线运动,从而实现了吹灰喷嘴的伸缩,极大地提高了吹灰喷嘴的吹灰区域,消除了吹灰死角。



1. 一种气体吹灰器,其特征在于,包括传动系统、进气系统、限位系统、进给系统、吹灰管组件和支架;传动系统设有电机、减速机、联轴器和装于减速机底部的滑轮,滑轮与支架上的导轨相配合;进气系统包括进气管、进气接管、进气筒、前压盖、后压盖和进气筒密封填料;限位系统包括撞块和限位开关;进给系统为丝杠螺母副机构,包括空心丝杆和螺母;吹灰管组件包括吹灰管、吹灰喷嘴和封板;进气系统的进气筒、前压盖、后压盖和进气筒密封填料共同组成进气系统的密封装置,该密封装置套装在进气接管上,进气筒内的进气腔与进气接管上的进气孔相对应,进气腔与进气管相连接,进气接管一端与传动系统的联轴器连接,进气接管另一端通过法兰与吹灰管一端相连接,进气接管靠近联轴器的一端内设封板;撞块安装于吹灰管上靠近法兰的一端,与安装于支架上的限位开关相配合共同组成限位系统;空心丝杠套装于吹灰管上并与吹灰管焊接为一体,与嵌装于前炉壁上的螺母相配合形成丝杠螺母副机构;吹灰管伸入炉膛内的管壁外侧设有吹灰喷嘴,靠近后炉壁支撑孔的管端设有封板。

2. 根据权利要求1所述的气体吹灰器,其特征在于,所述的限位系统的撞块长度等于空心丝杠的螺距。

3. 根据权利要求1或2所述的气体吹灰器,其特征在于,所述的减速机为摆线针轮减速机。

4. 根据权利要求1或2所述的气体吹灰器,其特征在于,所述的吹灰喷嘴为拉瓦尔喷管结构,其喉部直径为4~7毫米。

5. 根据权利要求1或2所述的气体吹灰器,其特征在于,所述的进气接管在进气腔内的长度大于空心丝杠的螺距。

6. 根据权利要求4所述的气体吹灰器,其特征在于,所述的进气接管在进气腔内的长度大于空心丝杠的螺距。

7. 根据权利要求1或2所述的气体吹灰器,其特征在于,所述的传动系统的减速比和进给系统的空心丝杠螺纹的螺距是可调的。

8. 根据权利要求5所述的气体吹灰器,其特征在于,所述的传动系统的减速比和进给系统的空心丝杠螺纹的螺距是可调的。

一种气体吹灰器

技术领域

[0001] 本发明涉及石油炼制、石油化工领域管式加热炉所用的一种气体吹灰器。

背景技术

[0002] 随着原油性质的变化,含硫量的增多,国内石化企业加热炉对流段及预热段受热面的积灰结垢问题日趋严重。受热面一旦积灰,将会严重地影响受热面的传热效果。在对流面积灰严重的情况下,传热能力大约降低 30%~50%,这将使加热炉的热效率降低 5%以上,而加热炉的燃料能耗占炼油企业总能耗的 30%~40%,所以国内石化加热炉对流段积灰,加大了企业能耗,影响了正常生产,缩短了开工周期。如何有效地减少受热面的积灰,确保受热面的传热效率保持在一个较高的水平上,这对于延长加热炉的开工周期,节约燃料将是至关重要的。目前国内普遍采用的有效手段是应用吹灰器来减少受热面的积灰。

[0003] 中国专利 CN201103913Y 公开了一种“同步节能高效蒸汽吹灰器”,它是由电机驱动齿轮副,齿轮副通过连接管驱动吹灰管,电机同时驱动凸轮,凸轮与蒸汽导通阀的阀芯、阀杆系统相结合,完成进汽和吹灰管旋转工作。目前国内炼化企业加热炉上采用较多的 DG-III 型蒸汽吹灰器也是相近的工作方式。上述吹灰器存在的普遍问题是吹灰器在工作时吹灰喷嘴只能随吹灰管做旋转运动,吹灰喷嘴在吹灰管轴向上的位置是固定不变的,相应的吹灰喷嘴在加热炉对流段炉管及预热段换热管上的吹灰区域在吹灰管的轴向方向上也就固定不变,这样就造成了吹灰气流只能吹扫到加热炉对流段炉管及预热段换热管表面上的一部分区域,存在较多吹灰气流吹扫不到的区域,也就是吹灰死角,吹灰效果较差,这些问题影响了气体吹灰器在炼化企业加热炉上的应用,需要进一步改进解决。

发明内容

[0004] 本发明要解决的是现有气体吹灰器存在吹灰死角、吹灰效果较差的技术问题,为解决上述技术问题,本发明提供了一种用于炼化企业管式加热炉的气体吹灰器。

[0005] 本发明提供的气体吹灰器,包括传动系统、进气系统、限位系统、进给系统、吹灰管组件和支架;传动系统设有电机、减速机、联轴器和装于减速机底部的滑轮,滑轮与支架上的导轨相配合;进气系统包括进气管、进气接管、进气筒、前压盖、后压盖和进气筒密封填料;限位系统包括撞块和限位开关;进给系统为丝杠螺母副机构,包括空心丝杆和螺母;吹灰管组件包括吹灰管、吹灰喷嘴和封板;进气系统的进气筒、前压盖、后压盖和进气筒密封填料共同组成进气系统的密封装置,该密封装置套装在进气接管上,进气筒内的进气腔与进气接管上的进气孔相对应,进气腔与进气管相连接,进气接管一端与传动系统的联轴器连接,进气接管另一端通过法兰与吹灰管一端相连接,进气接管靠近联轴器的一端内设封板;撞块安装于吹灰管上靠近法兰的一端,与安装于支架上的限位开关相配合共同组成限位系统;空心丝杠套装于吹灰管上并与吹灰管焊接为一体,与嵌装于前炉壁上的螺母相配合形成丝杠螺母副机构;吹灰管伸入炉膛内的管壁外侧设有吹灰喷嘴,靠近后炉壁支撑孔的管端设有封板。

[0006] 本发明的气体吹灰器在工作时,电机转动,带动吹灰管作整体旋转,通过进给系统的作用,可使吹灰管在完成旋转运动的同时,实现前进和后退的直线运动,从而带动吹灰喷嘴实现旋转和直线运动。在吹灰管做直线运动的同时,传动系统通过装于减速机底部的滑轮沿轨道作同样的直线运动。吹灰管做直线运动的距离由吹灰器的限位系统控制,吹灰管旋转一周后,限位系统的撞块再次撞到限位开关,吹灰管随之反转回到原位。这样,通过限位系统和进给系统的丝杠螺母副机构的作用,电机的转动就变成了吹灰喷嘴的旋转运动和往复直线运动,从而实现了吹灰喷嘴的伸缩。

[0007] 采用本发明,具有如下有益效果:本发明的吹灰器在吹灰管上安装有进给系统,进给系统为丝杠螺母副机构,利用丝杠螺母副机构在工作时丝杠部分不但作旋转运动而且作直线运动的功能,把丝杠固定在吹灰管上,使吹灰管同样具备旋转和直线运动的功能,这样安装在吹灰管上的吹灰喷嘴喷出的气体射流不但能固定完成圆周方向的吹扫,而且能前进或后退从而可以完成更大面积圆周区域的吹扫,对于不同的炉管及换热管间距,通过调节传动系统的减速比和进给系统丝杠螺纹的螺距,实现吹灰喷嘴对加热炉对流段炉管及预热段换热管表面上整个区域的吹扫,克服了现有固定旋转式吹灰器只能吹扫炉管及换热管表面上的一部分区域的弊端,极大地提高了吹灰喷嘴的吹灰区域,消除了吹灰死角。现有的固定旋转式气体吹灰器吹灰管只能做旋转运动,吹灰喷嘴喷出的气体射流在加热炉对流段及预热段换热管上的吹灰区域在吹灰管的轴向方向上是固定不变的,吹扫时不可避免地存在较多吹灰死角,造成吹灰效果差,影响了气体吹灰器在炼化企业加热炉上的应用,本发明吹灰器克服了现有固定旋转式气体吹灰器的上述弊端,显著提高了现有吹灰器的吹灰效果。本发明的气体吹灰器主要用于石油炼制和石油化工领域的管式加热炉,高效清除管式加热炉对流段中的炉管以及空气预热器中换热管上的积灰。可使炉管和换热管的传热效率能保持在较高的水平上,从而可以节约燃料消耗。火力发电厂的水冷管管壁表面积灰的清除,也可以采用本发明。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明气体吹灰器的总装配示意图;

[0009] 图中:1-电机,2-减速机,13-滑轮,14-导轨,21-联轴器,91-前压盖,92-进气筒,93-进气筒密封填料,94-进气腔,31-进气孔,3-进气接管,95-后压盖,111-封板,12-支架,10-进气管,8-电磁阀,4-法兰,114-撞块,7-限位开关,5-螺母,6-空心丝杆,112-吹灰管,113-吹灰喷嘴,115-封板,23-后炉壁封板,22-后炉壁,21-炉管,20-前炉壁。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。附图和具体实施方式并不限制本发明要求保护的范围。

[0011] 图 1 是本发明的气体吹灰器用于管式加热炉的一种具体实施方式,设有传动系统,进气系统,限位系统,进给系统,吹灰管组件,支架 12。传动系统设有电机 1、减速机 2、联轴器 21、滑轮 13,所述吹灰器的减速机 2 为摆线针轮减速机,它可以是工业上各种常用的类型。本发明采用摆线针轮减速机,原因是其减速比较大(可以达到 700~1500)。

[0012] 所述吹灰器的进给系统为丝杠螺母副机构,设有空心丝杠 6 和螺母 5,空心丝杠 6

套装在吹灰管 112 上,并与吹灰管 112 焊接为一体,螺母 5 嵌装在前炉壁 20 上,并与前炉壁 20 焊接为一体,这样吹灰管 112 只要旋转,必然伴随前进或后退的直线运动,丝杠螺母副机构使吹灰管 112 在完成旋转运动的同时可实现前进和后退的直线运动,从而带动吹灰喷嘴 113 实现旋转和直线运动的吹灰动作,使吹灰喷嘴 113 喷出的气体射流不但覆盖吹灰管 112 径向的固定圆周区域,而且通过吹灰管 112 的前进或后退,根据不同的炉管及换热管间距,调节传动系统的减速比和进给系统丝杠螺纹的螺距,实现吹灰喷嘴 113 对加热炉对流段炉管 21 及预热段换热管表面上整个区域的吹扫,极大地提高了吹灰喷嘴 113 在加热炉对流段炉管 21 及预热段换热管表面上的吹灰区域。这种丝杠螺母副机构同时也起到了密封的作用,可以阻止外部空气吸入炉内,节省了专设的吹灰管和炉墙的密封装置。

[0013] 吹灰管 112 直线运动的距离由限位系统控制,限位系统设有撞块 114 和限位开关 7,撞块 114 为半圆形状,撞到限位开关 7 实现开关功能,限位开关 7 为电气通用部件。撞块 114 的长度 a 的数值等于空心丝杠 6 的螺距,这样吹灰管 112 完成一次前进或后退直线运动时吹灰管 112 的旋转运动刚好为一圈,吹灰管 112 旋转一周后,吹灰管 112 上的撞块 114 再次撞到限位开关 7,吹灰管 112 随之反转回到原位,完成一次吹灰动作,一般情况根据加热炉对流段炉管及预热段换热管上的积灰程度,由吹灰器的控制系统确定吹灰动作的次数。

[0014] 所述吹灰器的传动系统不仅通过联轴器 21 向吹灰管 112 提供旋转的动力,而且在吹灰管 112 做直线运动时传动系统要随吹灰管 112 做直线运动,因此传动系统在减速机 2 的底部设有滑轮 13,滑轮 13 可以使整个传动系统在导轨 14 上做灵活的滑动,从而使吹灰管 112 实现旋转和直线运动的功能。

[0015] 吹灰管组件设有吹灰管 112、吹灰喷嘴 113 和封板 115,一般吹灰喷嘴 113 焊接在吹灰管 112 上,吹灰喷嘴 113 为拉瓦尔喷管结构,其喉部直径为 4 ~ 7 毫米,采用这种结构的喷嘴,可使吹灰介质的喷射速度达到超音速,实现较大的喷射动能,有效清除积灰,吹灰管 112 的一端进气,另一端设有封板 115,其结构和尺寸选择属常规技术。

[0016] 所述吹灰器的进气系统围绕进气接管 3 设有进气筒 92。进气筒 92 的中部为进气腔 94,进气腔 94 与进气接管 3 上所设的进气孔 31 和进气管 10 相通。进气筒 92 的两端与进气接管 3 之间分别设有进气筒密封填料 93 和压盖,以防止进气腔 94 内的吹灰气体泄漏。图 1 中,进气筒密封填料 93 设于进气筒 92 两端与进气接管 3 之间的两个填料箱内,分别用进气筒 92 两端通过法兰连接的前压盖 91 和后压盖 95 压紧密封。如图 1 所示,进气接管 3 在进气腔 94 内的长度应大于空心丝杠 6 的螺距,以保证吹灰管 112 做前进或后退运动时,进气孔 31 始终在进气腔 94 内。进气接管 3 的一端通过法兰 4 与吹灰管 112 连接,另一端设有封板 111 并通过联轴器 21 与减速器 2 相连,进气管 10 的一端焊接于进气筒 92 的中部,另一端与吹灰气体的进气总管相连(图 1 中未示出)。

[0017] 进气管 10 上设有电磁阀 8,当吹灰气体的介质为蒸汽(指水蒸汽)或空气时,电磁阀 8 可相应地采用蒸汽电磁阀或空气电磁阀。蒸汽电磁阀和空气电磁阀都可以采用工业上常用的电磁阀。

[0018] 参见图 1,本发明吹灰器安装于管式加热炉对流段或空气预热器的侧壁上时,吹灰管 112 水平设置,一端由前炉壁 20 上的进给系统穿过,吹灰管的另一端由后炉壁 22 上的支撑孔穿过,后炉壁 22 上的支撑孔外侧设有后炉壁封板 23。后炉壁 22 上的支撑孔内预设有套管。电机 1 和减速器 2 支撑于支架 5 上,进气筒 92 通过连接件(图中未示出)连接于支

架 12 上,在吹灰管 112 转动时,进气系统保持不动。支架 12 为钢结构件,焊接在前炉壁 20 的外侧。

[0019] 根据吹灰的需要,可以将本发明吹灰器安装于管式加热炉对流段和空气预热器的顶部;安装方法以及有关吹灰器结构参数的选取,可以由上述吹灰器安装于管式加热炉对流段或空气预热器侧壁上的说明并根据本领域的常识类推。

[0020] 本发明吹灰器,吹灰管组件(包括吹灰管、吹灰喷嘴、封板等)的材料一般为耐热不锈钢(如 1Cr18Ni9Ti),进气系统、进给系统、支架等部件的材料一般为碳钢。

[0021] 下面结合附图说明本发明的操作过程。电机 1 启动,电机 1 输出轴的转速一般为 1500 转/分钟左右,经减速机 2 减速,通过联轴器 21、进气接管 3 带动吹灰管 112 整体旋转,吹灰管 112 的转速一般为 1~2 转/分钟。

[0022] 电磁阀 8 开启,吹灰气体经进气管 10、进气腔 94 进入进气接管 3 内,由吹灰管 112 上的喷嘴 113 喷出,对炉管 21 或换热管进行吹灰。吹灰管 112 一边旋转,一边前进,使吹灰喷嘴 113 喷射的气流能够吹扫炉管 21 或换热管的整个表面,消除了吹灰死角。与此同时吹灰器传动系统也随吹灰管 112 前进相同的距离 a,吹灰管 112 旋转 1 周后,吹灰管 112 上的撞块 114 撞到限位开关 7,通过吹灰器控制系统的控制,电机 1 开始反转,吹灰管 112 一边旋转,一边后退,使吹灰喷嘴 113 喷射的气流能够再次吹扫炉管 21 或换热管的整个表面,与此同时吹灰器传动系统也随吹灰管 112 后退相同的距离 a。吹灰管 112 旋转 1 周后,吹灰管 112 上的撞块 114 再次撞到限位开关 7,完成一次吹灰动作。根据加热炉对流段炉管及预热段换热管上的积灰程度,由吹灰器的控制系统确定吹灰动作的次数。

[0023] 吹灰器完成控制系统规定的吹灰次数后,电磁阀 8 关闭,同时电机 1 停止运转,在上述的操作过程中,吹灰气体的介质一般采用过热中压水蒸汽,也可以采用常温压缩空气。进气总管的气源压力一般均为 0.7~1.2MPa。

[0024] 电机 1 的启动和停转、电磁阀 8 的启闭,均可采用常规的电控系统(例如可编程逻辑控制器 PLC)控制,附图和详细说明从略。根据不同吹灰场合的需要,传动系统可以通过改变减速比,进给系统可以通过改变丝杠螺纹的螺旋角,电控系统可以控制电机 1 在 180 度或 360 度范围内转动,从而使吹灰管 112 产生相应方式的转动,以达到最佳的吹灰效果。

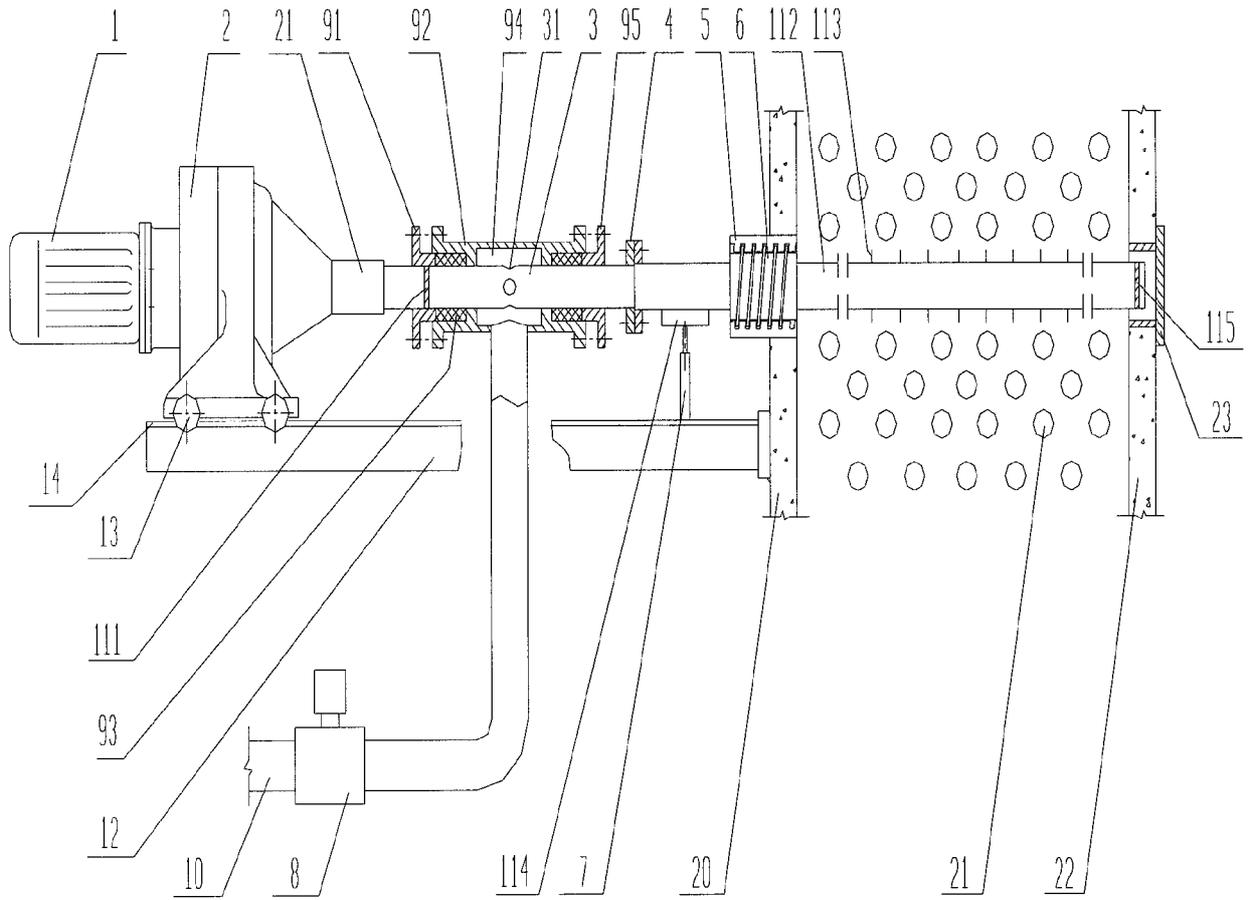


图 1