



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203375460 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201320328002. 4

(22) 申请日 2013. 06. 04

(73) 专利权人 中石化洛阳工程有限公司

地址 471003 河南省洛阳市涧西区中州西路
27 号

专利权人 中石化炼化工程(集团)股份有限
公司

(72) 发明人 郜建松 孙志钦 孟庆凯 高晓红
高跃成 黄进焕 张玉玲 段彦明

(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)

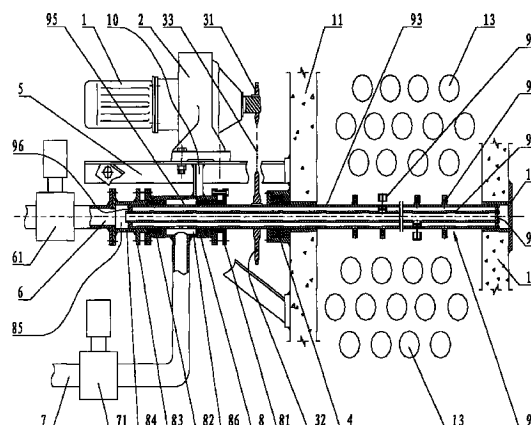
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种蒸汽声波吹灰器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种蒸汽声波吹灰器,包括传动、进汽、吹灰、支架(5)部分组成,其特征在于:传动部分安装在支架(5)上,吹灰部分的吹灰管(9)由连接件(10)安装在支架(5)上,传动部分包括电机(1)、减速机(2)、小链轮(31)、大链轮(32)、链条(33),电机(1)安装在减速机(2)上,小链轮(31)与减速机(2)连接,小链轮(31)与大链轮(32)通过链条(33)连接。



1. 一种蒸汽声波吹灰器,包括:传动、进汽、吹灰、支架部分组成,其特征在于:传动部分安装在支架(5)上,吹灰部分的吹灰管(9)由连接件(10)安装在支架(5)上,传动部分包括电机(1)、减速机(2)、小链轮(31)、大链轮(32)、链条(33),电机(1)安装在减速机(2)上,小链轮(31)与减速机(2)连接,小链轮(31)与大链轮(32)通过链条(33)连接。

2. 依照权利要求1所述的一种蒸汽声波吹灰器,其特征在于:所述的进汽部分包括电磁阀(61)、电磁阀(71)、进汽管(6)、进汽管(7)、吹灰管(9)、填料压盖(83)、填料压盖(81)、密封填料(82)、进气筒(8),进汽管(6)与电磁阀(61)连通,进汽管(7)与电磁阀(71)连通,进汽管(6)、进汽管(7)与吹灰管(9)连通,填料压盖(83)、填料压盖(81)和密封填料(82)用于将进汽管(6)和进汽管(7)与吹灰管(9)之间密封。

3. 依照权利要求1所述的一种蒸汽声波吹灰器,其特征在于:所述的吹灰部分包括吹灰管(9)、吹灰外管(93)、吹灰内管(91)、吹灰喷嘴(94)、声波清灰器(92)、第一封板(96)和第二封板(97),吹灰外管(93)和吹灰内管(91)通过第一封板(96)和第二封板(97)同轴组装为一体。

4. 依照权利要求1所述的一种蒸汽声波吹灰器,其特征在于:所述吹灰器的声波清灰器(92)为谐振式声波发生器,声波频率可通过共振腔长度调节。

5. 依照权利要求1所述的一种蒸汽声波吹灰器,其特征在于:所述的吹灰器(9)的吹灰喷嘴(94)与吹灰外管(93)连接相通,连接形式为焊接;声波清灰器(92)与吹灰内管(91)连接相通,采用锥管螺纹结构。

6. 依照权利要求1所述的一种蒸汽声波吹灰器,其特征在于:所述的一种蒸汽声波吹灰器,其吹灰蒸汽分两路进入炉体,一路经电磁阀(71)、进汽管(7)、吹灰外管(93)、吹灰喷嘴(94)吹扫受热面,另一路经电磁阀(61)、进汽管(6)、吹灰内管(91)、声波清灰器(92)清除积灰。

一种蒸汽声波吹灰器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种吹灰器,特别涉及一种用于清除管式加热炉对流段及预热段炉管以及空气预热器中换热管上沉积灰的蒸汽声波吹灰器。

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炉管对流段及预热段受热面的积灰结垢问题日趋严重,炉管受热面一旦积灰,将会严重地影响受热面的传热效果,为了达到加热效果必须增加更多的能耗。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%,因此加热炉对流段积灰,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。目前普遍采用的有效手段是应用吹灰器来吹掉炉管受热面的积灰。

[0003] 为了有效的吹掉炉管受热面的积灰,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在吹灰管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。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种用于管式加热炉的蒸汽声波吹灰器,用于解决现有的固定旋转式气体吹灰器在加热炉对流段及预热段应用时吹灰点相对固定,吹灰区域存在死角,吹灰效果差的问题。

[0005] 本实用新型一种蒸汽声波吹灰器包括:传动、进汽、吹灰、支架部分组成,其特征在于:传动部分安装在支架 5 上,吹灰部分的吹灰管 9 由连接件 10 安装在支架 5 上,传动部分包括电机 1、减速机 2、小链轮 31、大链轮 32、链条 33,电机 1 安装在减速机 2 上,小链轮 31 与减速机 2 连接,小链轮 31 与大链轮 32 通过链条 33 连接。

[0006] 所述的进汽部分包括电磁阀 61、电磁阀 71、进汽管 6、进汽管 7、吹灰管 9、前压盖 83、后压盖 81、密封填料 82、进气筒 8,进汽管 6 与电磁阀 61 连通,进汽管 7 与电磁阀 71 连通,进汽管 6、进汽管 7 与吹灰管 9 连通,填料压盖 83、填料压盖 81 和密封填料 82 用于将进汽管 6 和进汽管 7 与吹灰管 9 之间密封。

[0007] 所述的部分吹灰部分包括吹灰管 9、吹灰外管 93、吹灰内管 91、吹灰喷嘴 94、声波

清灰器 92、第一封板 96 和第二封板 97，吹灰外管 93 和吹灰内管 91 通过第一封板 96 和第二封板 97 同轴组装为一体。

[0008] 所述吹灰器的声波清灰器 92 为谐振式声波发生器，声波频率可通过共振腔长度调节。

[0009] 所述吹灰管 9 的吹灰喷嘴 94 与吹灰外管 93 连接相通，连接形式为焊接；声波清灰器 92 与吹灰内管 91 连接相通，采用锥管螺纹结构。

[0010] 所述的一种蒸汽声波吹灰器，其吹灰蒸汽分两路进入炉体，一路经电磁阀 71、进气管 7、吹灰外管 93、吹灰喷嘴 94 吹扫受热面，另一路经电磁阀 61、进气管 6、吹灰内管 91、声波清灰器 92 清除积灰；

[0011] 与现有技术相比采用本实用新型，具有如下的有益效果：

[0012] (1) 本实用新型一种蒸汽声波吹灰器将蒸汽吹灰和声波吹灰两种吹灰方式优化集成为一体，能够充分发挥两种吹灰方式的优点，互相促进，消除吹灰死角，提高吹灰效果。蒸汽吹灰具有吹扫动能大，吹扫区域受限的特点，可以让其主要吹扫炉管和换热管的背部，因为灰垢在炉管和换热管上的沉积是不均匀的，在炉管和换热管背部沉积的最快最多，且容易在此处形成粘结性积灰。而在炉管和换热管背部以外的区域，积灰较慢较少，且基本为疏松性积灰。声波吹灰具有吹扫动能小，吹扫区域广的特点，可以在炉管和换热管背部以外的区域有效发挥作用。另一方面，两种吹灰方式可互相促进，经过声波共振的灰垢，蒸汽更容易吹落；经过蒸汽吹扫的灰垢，声波更容易使其疏松；

[0013] (2) 现有技术声波清灰器均安装在炉墙上，本实用新型中的声波清灰器安装在吹灰管上，声波清灰器的位置更靠近管束，且能随吹灰管转动，使声能更有效到达炉管和换热管表面，高效清除炉管和换热管表面积灰。

[0014] 本实用新型一种蒸汽声波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，也可以采用本实用新型。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型一种蒸汽声波吹灰器的结构图；

[0016] 图 2 是声波清灰器结构示意图。

[0017] 图中：1. 电机，2. 减速机，31. 小链轮，32. 大链轮，33. 链条，4. 前侧壁密封，5. 支架，6. 第一进气管，61. 第一电磁阀，7. 第二进气管，71. 第二电磁阀，8. 进气筒，82. 密封填料，83. 前压盖，81. 后压盖，84. 连接管，85. 第一进气腔，86. 第二进气腔，9. 吹灰管，91. 吹灰内管，92. 声波清灰器，93. 吹灰外管，94. 吹灰喷嘴，95. 进气孔，96. 前封板，97. 后封板，98. 共振腔，99. 喷嘴，10. 连接件，11. 前侧壁，12. 后侧壁，13. 炉管或换热管，14. 后侧壁封板。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。附图和具体实施方式并不限制本实用新型要求保护的范围。

[0019] 参见图 1, 是本实用新型一种蒸汽声波吹灰器应用于管式加热炉对流段的一种具体实施方式, 设有电机 1、减速机 2、小链轮 31、链条 33、大链轮 32 组成吹灰器的传动系统, 从电机 1 输出的轴转速一般为 1500r/min, 经减速机 2 减速为 1 ~ 2r/min, 经过试验, 1 ~ 2r/min 的吹灰管转速可以使吹灰蒸汽和声波能量充分抵达受热管表面, 达到清灰目的。减速机 2 驱动小链轮 31 通过链条 33 把动力传给大链轮 32, 大链轮 32 焊接在吹灰管 9 上, 也可以通过平头普通平键连接, 从而带动吹灰管 9 转动, 吹灰管 9 可以根据吹灰需要通过电控系统 (独立配套) 对电机 1 的自动控制实现正转、反转、180° 范围转动、360° 范围转动, 以达到最佳清灰效果。吹灰管 9 的转动和图 1 电磁阀 61 或者电磁阀 71 的开闭通过电控系统联动, 电磁阀 61 或者电磁阀 71 顺序开启时, 电机 1 同时带动吹灰管 9 转动, 电磁阀 61 或者电磁阀 71 关闭时, 电机 1 同时停止转动。连接件 10 把进气筒 8 和机架 5 连接在一起, 使吹灰管 9 在转动时进汽机构固定不动。

[0020] 所述吹灰器的进气机构围绕外吹灰管 93 的进气段设有进气筒 8。进气筒 8 的中部为第二进气腔 86, 第二进气腔 86 与外吹灰管 93 进气段上所设的进气孔 95 和第二进气管 7 相通。进气筒 8 的两端与外吹灰管 93 之间分别设有密封填料 82 和后压盖 81、前压盖 83, 以防止第二进气腔 86 内的吹灰气体泄漏。图 1 中, 密封填料 82 设于进气筒 8 两端与外吹灰管 93 之间的填料箱内, 分别用于进气筒 8 的两端通过法兰连接的前压盖 81 和后压盖 83 压紧密封。如图 1 所示, 第二进气管 7 的一端焊接于进气筒 8 的中部, 另一端与吹灰气体的进气总管相连。

[0021] 在内吹灰管 91 进气段的端部设有第一进气腔 85。图 1 中, 第一进气腔 85 由一段与前压盖 83 焊接连接的连接管 84 的内腔构成; 连接管 84 的另一端与第一进气管 6 的一端通过法兰相连。第一进气管 6 的另一端与吹灰气体的进气总管相连。第一进气腔 85 与内吹灰管 91 进气段的端部和第一进气管 6 相通。

[0022] 第一进气管 6 上设有第一电磁阀 61, 第二进气管 7 上设有第二电磁阀 71。当吹灰气体的介质为水蒸汽或空气时, 第一电磁阀 61 和第二电磁阀 71 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所常用的。

[0023] 外吹灰管 93 的进气段设有进气孔 95。内吹灰管 91 和外吹灰管 93 进气段的端部之间设有前封板 96, 内吹灰管 91 和外吹灰管 93 的末端设有后封板 97。前封板 96 和后封板 97 在所述的位置分别与内吹灰管 91 和外吹灰管 93 密封焊接在一起。

[0024] 内吹灰管 91、外吹灰管 93、声波清灰器 92、吹灰喷嘴 94、前封板 96 和后封板 97, 组成整体结构的本实用新型吹灰器的吹灰管 9。

[0025] 参见图 2, 声波清灰器 92 为一谐振式声波发生器, 通过喷嘴 99 产生高速射流, 高速射流与一个共振腔 98 内的空气柱共振产生声波, 其结构简单, 没有运动构件, 可靠性高, 在声学清洗和锅炉除灰等领域得到广泛应用。声波清灰依靠声波的振动作用疏松受热面积灰, 清扫动能较小, 但声波具有绕射功能, 可以覆盖到整个炉管和换热管表面, 灰垢在炉管和换热管上的沉积是不均匀的, 在炉管和换热管背部沉积的最快最多, 且容易在此处形成粘结性积灰, 而在炉管和换热管背部以外的区域, 积灰较慢较少, 且基本为疏松性积灰, 声波可以有效发挥作用; 蒸汽吹灰具有吹扫动能大, 吹扫区域受限的特点, 可以让其主要吹扫炉管和换热管的背部。另一方面, 两种吹灰方式可互相促进, 经过声波共振的灰垢, 蒸汽更容易吹落; 经过蒸汽吹扫的灰垢, 声波更容易使其疏松。本实用新型将蒸汽吹灰和声波吹灰

两种吹灰方式优化集成为一体,能够充分发挥两种吹灰方式的优点,互相促进,消除吹灰死角,提高吹灰效果。

[0026] 图 1 所示的声波清灰器 92,与内吹灰管 91 之间通过锥管螺纹连接,因为锥管螺纹的密封性好,在吹灰器工作时内吹灰管 91 内的吹灰气体不会经螺纹连接处泄漏。

[0027] 参见图 1,本实用新型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 9 水平设置,由前侧壁 11 上的支撑孔穿过。前侧壁 11 外侧与外吹灰管 93 之间设有前侧壁密封 4,由焊接于前侧壁 11 外侧的填料箱和内设的密封填料组成,以防止空气漏入加热炉对流段内。吹灰管的末端支撑于后侧壁 12 上的支撑孔内;后侧壁 12 上的支撑孔外侧设有后侧壁封板 14。前侧壁 11 和后侧壁 12 上的支撑孔内均预设有套管。电机 1 和减速器 2 支撑于支架 5 上,进气筒 8 通过连接件 10 连接于支架 5 上。支架 5 为钢结构件,焊接在前侧壁 11 的外侧。

[0028] 吹灰管 9 的长度,主要根据前侧壁 11 和后侧壁 12 的间距确定;吹灰管 9 上声波清灰器 92 和吹灰喷嘴 94 的数量,根据炉管或换热管 13 的数量确定。

[0029] 下面结合图 1 至图 2 说明本实用新型的操作过程。电机 1 启动;电机 1 输出轴的转速一般为 1500 转/分钟左右,经减速器 2 减速、链传动装置传动,由大链轮 32 通过带动外吹灰管、从而带动吹灰管 9 整体旋转;吹灰管 9 的转速一般为 1~2 转/分钟。试验表明,吹灰管 9 在此转速下,可以使吹灰蒸汽和声波能量充分抵达炉管或换热管 13 表面,达到清灰目的。本实用新型主要是依靠减速器 2 减速;小链轮 31、大链轮 32 和链条 33 组成的传动装置主要只起到传动作用,同时可以进一步少量减速。

[0030] 第一电磁阀 61 开启,第二电磁阀 71 关闭,吹灰气体经第一进气管 6、第一进气腔 85 进入内吹灰管 91 内,由声波清灰器 92 喷出,产生一定频率的声波,疏松炉管和换热管表面灰垢,脱落的灰垢或随烟气流带走,或在重力作用下,沉落至炉底。吹灰管 9 旋转 1~2 周后,根据炉管或换热管 13 具体的积灰程度确定,第一电磁阀 61 关闭,第二电磁阀 71 开启,吹灰气体经第二进气管 7 进入第二进气腔 86,再由进气孔 95 进入内吹灰管 91 和外吹灰管 93 之间的空间,最后由吹灰喷嘴 94 喷出,主要对炉管或换热管 13 背部进行吹灰。吹灰管 9 再旋转 1~2 周后,根据炉管或换热管 13 具体的积灰程度确定,第二电磁阀 71 关闭,同时电机 1 停止运转,完成一次吹灰过程。

[0031] 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。

[0032] 电机 1 的启动和停转、第一电磁阀 61 和第二电磁阀 71 的启闭,均可采用常规的电控系统控制。

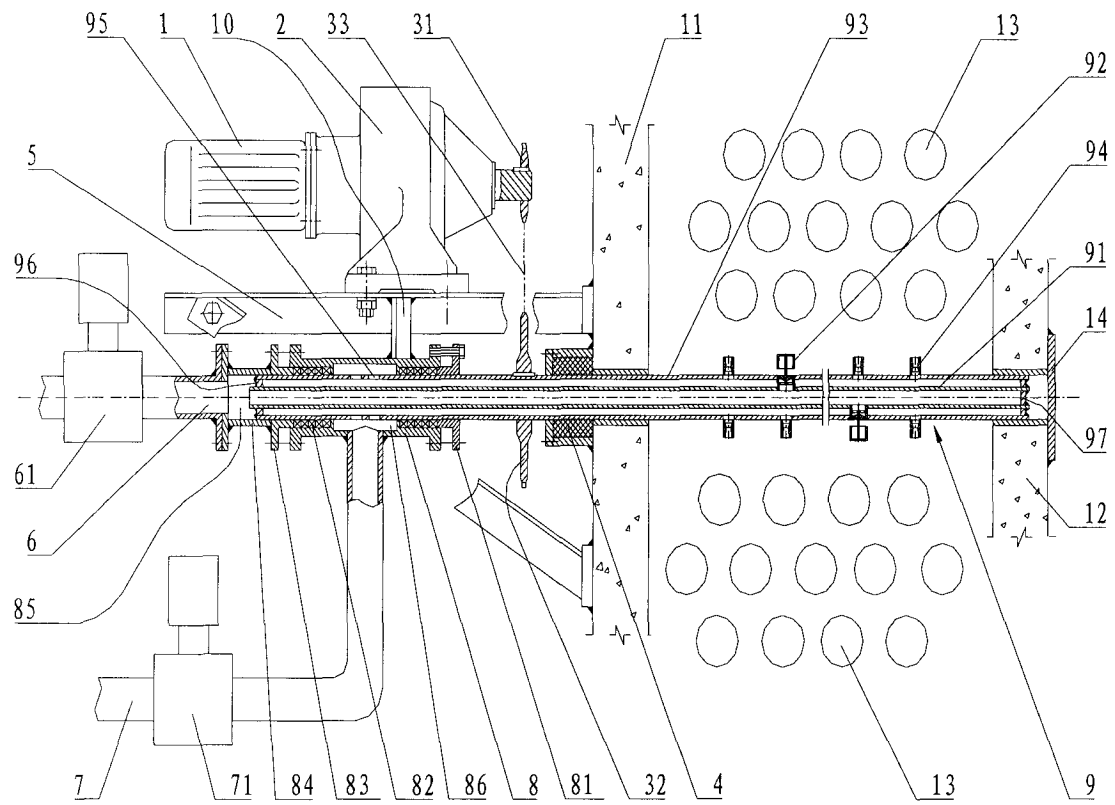


图 1

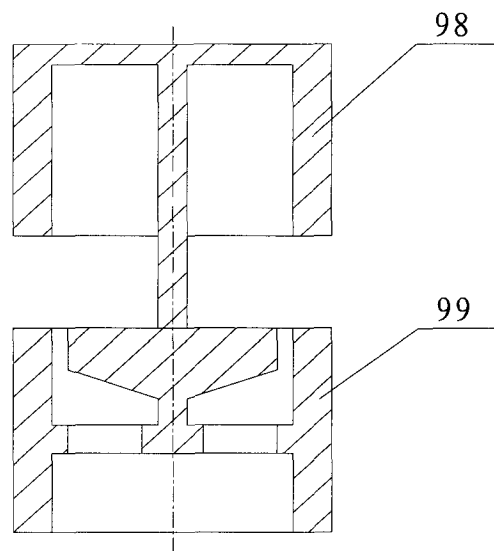


图 2