



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104235877 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201410450666. 7

CN 201129726 Y, 2008. 10. 08,

(22) 申请日 2014. 09. 05

CN 201462854 U, 2010. 05. 12,

(73) 专利权人 南京工程学院

审查员 张玥

地址 211167 江苏省南京市江宁科学园弘景大道1号

(72) 发明人 叶江明

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

F23Q 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 204084455 U, 2015. 01. 07,

JP H06272828 A, 1994. 09. 27,

US 6345979 B1, 2002. 02. 12,

CN 2881368 Y, 2007. 03. 21,

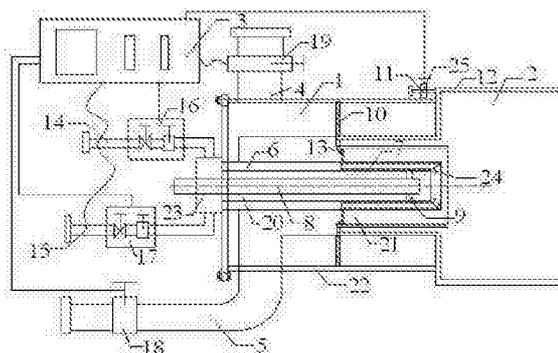
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种煤粉锅炉燃气燃烧器及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种煤粉锅炉燃气燃烧器及其控制方法,包括燃烧器、一级燃烧室和燃烧器控制系统,其特征在于:燃烧器包括助燃气管、位于燃烧器轴线方向的中空管、与所述助燃气管风连通的空气通道、混合燃气管以及煤粉风管;煤粉风管的前端连接一级燃烧室;燃烧器的后端设有天然气管、煤气管以及连接天然气管和煤气管的气体混合腔;燃烧器控制系统与助燃气控制装置、煤粉控制装置、天然气控制装置、煤气控制装置和压缩空气控制装置电连接;本发明有益之处在于:结构简单合理、点火效率高且稳定、防止燃烧壁结渣、烧蚀、无油节气、有效避免灾难性事故。



1. 一种煤粉锅炉燃气燃烧器,包括燃烧器(1)、一级燃烧室(2)和燃烧器控制系统(3),其特征在于:所述燃烧器(1)包括连接在燃烧器外壁(22)上的助燃气管(4)、位于燃烧器(1)轴线方向的中空管(8)、位于所述中空管(8)外与所述助燃气管(4)风连通的空气通道(20)、位于所述空气通道(20)外的混合燃气管以及位于所述混合燃气管外的煤粉风管(5);所述煤粉风管(5)的前端连接所述一级燃烧室(2);所述燃烧器(1)的后端设有天然气管(14)、煤气管(15)以及连接所述天然气管(14)和煤气管(15)的气体混合腔(23);所述燃烧器控制系统(3)与位于所述助燃气管(4)入口端的助燃气控制装置(19)、位于所述煤粉风管(5)入口端的煤粉控制装置(18)、位于所述天然气管(14)入口端的天然气控制装置(16)、位于所述煤气管(15)入口端的煤气控制装置(17)以及位于压缩空气管(11)入口端的压缩空气控制装置(25)电连接;所述中空管(8)内设有与燃烧器控制系统(3)电连接的点火器;所述中空管(8)靠火焰一侧放置火焰检测装置,所述火焰检测装置与燃烧器控制系统(3)电连接;所述压缩空气管(11)位于一级燃烧室(2)的外壁上;所述气体混合腔(23)与混合燃气管连通。

2. 根据权利要求1所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述混合燃气管包括与所述气体混合腔(23)连通的混合燃气管后端(6)、与所述混合燃气管后端(6)连通的混合燃气管前端(7),所述混合燃气管前端(7)的内径比所述混合燃气管后端(6)内径小。

3. 根据权利要求1所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述燃烧器外壁(22)与位于燃烧器内的所述煤粉风管(5)之间设有支撑杆(10)。

4. 根据权利要求1所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述位于燃烧器内的煤粉风管(5)前端设有煤粉浓缩管(21),所述煤粉浓缩管(21)的后端设有煤粉浓缩装置(13)。

5. 根据权利要求2所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述空气通道(20)前端设有回火防止器(9),所述回火防止器(9)为金属丝球或相互叠加有缝隙的金属板。

6. 根据权利要求1所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述一级燃烧室(2)、位于燃烧器内的煤粉风管(5)的前端和煤粉浓缩管(21)上设有中空的双层壁,形成凹字形气腔(12),且内壁上设有若干气孔;所述一级燃烧室(2)外设有压缩空气管(11)。

7. 根据权利要求1所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述天然气控制装置(16)和煤气控制装置(17)分别包括依次连接的流量计、流量调节阀、手动关断阀、电动球阀、排空阀及阻火器,所述流量计、流量调节阀、电动球阀和排空阀分别与所述燃烧器控制系统(3)电连接。

8. 根据权利要求1所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述煤粉控制装置(18)、助燃气控制装置(19)和压缩空气控制装置(25)分别包括手动关断阀和电动球阀,所述电动球阀分别与所述燃烧器控制系统(3)电连接。

9. 根据权利要求1所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述混合燃气管的前端外围设有若干混合燃气出气孔(24)。

10. 一种煤粉锅炉燃气燃烧器的控制方法,包括:

燃烧器控制系统(3)自动控制打开助燃气管(4),利用助燃气管(4)内的空气吹扫燃烧器(1)和一级燃烧室(2),排净其中的混合气;

点火时,燃烧器控制系统(3)自动控制打开煤粉风管(5)、天然气管(14)和煤气管(15),控制中空管(8)内的点火器点燃混合燃气;

通过火焰检测装置监控火焰情况,当火焰较小时,燃烧器控制系统(3)分别控制流量调

节阀加大天然气流量,减小低热值煤气流量,稳定火焰;当火焰稳定后,控制流量调节阀减少天然气流量,加大低热值煤气流量;当燃烧火焰熄灭后,自动控制天然气控制装置(16)和煤气控制装置(17)的电动球阀关闭燃气管道;

当需要检修燃气管道时,利用管道中的排空阀排净管内剩余气体。

11. 根据权利要求10所述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器的控制方法,其特征是:通过燃烧器控制系统(3)自动控制压缩空气控制装置(25),定时开启压缩空气管(11),通过压缩空气和凹字形气腔(12)清除燃烧器(1)前端和一级燃烧室(2)内壁上的结渣。

一种煤粉锅炉燃气燃烧器及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉燃烧装置领域,具体涉及一种煤粉锅炉燃气燃烧器及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前,当锅炉设备在开始运行或极低负荷运行时常采用专用油枪向炉膛喷射重油,使用高能点火器引燃燃油,燃油再点燃煤粉,由于从冷炉状态开始点火,这种方式点火效率不高,耗油量巨大。为了达到节油或无油的目的,研究使用微油、少油、等离子等燃烧器。利用天然气作为引燃燃料也可以达到无油的目的,传统基于天然气燃烧器的煤粉锅炉启动点火方式为:先用点火棒点燃燃气燃烧器,再用该燃烧器点燃煤粉,天然气属于高热值燃气,目前该类燃烧器用气量消耗高。低热值燃气如高炉煤气,为炼铁过程中的副产品,热值较低,燃烧易结焦,火焰稳定性较差,若不加以利用则会对环境造成严重危害。另外,当燃气浓度达到爆炸极限时极易造成巨大灾难性事故。

[0003] 传统锅炉燃烧器都有进退装置,即需要运行时系统发送指令将油(气)枪或者点火棒伸进指定区域,此类伸缩动作需要空气驱动器、行程开关、电磁控制阀等气动部件及其他附件协助完成,机械结构复杂、设备制造、维护、安装、调试等成本都很高。

[0004] 因此,设计一种结构简单、点火效率高、火焰稳定、无油、节约用气且具有防止灾难性事故的点火装置非常必要。

发明内容

[0005] 为解决现有煤粉锅炉燃烧器的不足,本发明的目的在于提供一种煤粉锅炉燃气燃烧器及其控制方法,利用燃烧天然气和低热值煤气的混合气体来节约高热值气体,并且防止结渣、结构简单、点火效率高、火焰稳定。

[0006] 为了实现上述目标,本发明采用如下的技术方案:一种煤粉锅炉燃气燃烧器及其控制方法,包括燃烧器、一级燃烧室和燃烧器控制系统,其特征在于:所述燃烧器包括连接在燃烧器外壁上的助燃气管、位于燃烧器轴线方向的中空管、位于所述中空管外与所述助燃气管风连通的空气通道、位于所述空气通道外的混合燃气管以及位于所述混合燃气管外的煤粉风管;所述煤粉风管的前端连接所述一级燃烧室;所述燃烧器的后端设有天然气管、煤气管以及连接所述天然气管和煤气管的气体混合腔;所述燃烧器控制系统与位于所述助燃气管入口端的助燃气控制装置、位于所述煤粉风管入口端的煤粉控制装置、位于所述天然气管入口端的天然气控制装置、位于所述煤气管入口端的煤气控制装置以及位于压缩空气管入口端的压缩空气控制装置电连接。

[0007] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述混合燃气管包括与所述气体混合腔连通的混合燃气管后端、与所述混合燃气管后端连通的混合燃气管前端,所述混合燃气管前端的内径比所述混合燃气管后端内径小。

[0008] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述燃烧器外壁与位于燃烧器内的

所述煤粉风管之间设有支撑杆。

[0009] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述位于燃烧器内的煤粉风管前端设有煤粉浓缩管,所述煤粉浓缩管的后端设有煤粉浓缩装置。

[0010] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述空气通道前端设有回火防止器,所述回火防止器为金属丝球或相互叠加有缝隙的金属板。

[0011] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述一级燃烧室、位于燃烧器内的煤粉风管的前端和煤粉浓缩管上设有中空的双层壁,形成凹字形气腔,且内壁上设有若干气孔;所述一级燃烧室外设有压缩空气管。

[0012] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述天然气控制装置和煤气控制装置分别包括依次连接的流量计、流量调节阀、手动关断阀、电动球阀、排空阀及阻火器,所述流量计、流量调节阀、电动球阀和排空阀分别与所述燃烧器控制系统电连接。

[0013] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述煤粉控制装置、助燃气控制装置和压缩空气控制装置分别包括手动关断阀和电动球阀,所述电动球阀分别与所述燃烧器控制系统电连接。

[0014] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述混合燃气管的前端设有若干混合燃气出气孔。

[0015] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器,其特征是:所述中空管内放置与燃烧器控制系统电连接的点火器;所述中空管靠火焰一侧放置火焰检测装置,所述火焰检测装置与燃烧器控制系统电连接。

[0016] 一种煤粉锅炉燃气燃烧器的控制方法,包括:

[0017] 燃烧器控制系统自动控制打开助燃气管,利用助燃气管内的空气吹扫燃烧器和一级燃烧室,排净其中的混合气;

[0018] 点火时,燃烧器控制系统自动控制打开煤粉风管、天然气管和煤气管,控制中空管内的点火器点燃混合燃气;

[0019] 通过火焰检测装置监控火焰情况,当火焰较小时,燃烧器控制系统分别控制流量调节阀加大天然气流量,减小低热值煤气流量,稳定火焰;当火焰稳定后,控制流量调节阀减少天然气流量,加大低热值煤气流量;当燃烧火焰熄灭后,自动控制天然气控制装置和煤气控制装置的电动球阀关闭燃气管道;

[0020] 当需要检修燃气管道时,利用管道中的排空阀排净管内剩余气体。

[0021] 前述的一种煤粉锅炉燃气燃烧器的控制方法,其特征是:通过燃烧器控制系统自动控制压缩空气控制装置,定时开启压缩空气管,通过压缩空气和凹字形气腔清除燃烧器前端和一级燃烧室内壁上的结渣。

[0022] 本发明所达到的有益效果:利用高热值的天然气和低热值的煤气混合气体作为燃气,在中空管内设置点火器点燃燃气,进而点燃浓缩管内的煤粉,再引燃一级燃烧室内的煤粉;利用火焰观测装置实时检测火焰强度,通过燃烧器控制系统调节燃气流量;通过凹字形气腔和压缩空气管防止结渣。本发明结构简单合理、点火效率高且稳定、防止燃烧壁结渣、烧蚀、无油节气、有效避免灾难性事故。

附图说明

[0023] 图1是本燃烧器的结构示意图；

[0024] 图2是燃烧器头部横截面示意图；

[0025] 图3是燃烧器后端横截面示意图；

[0026] 图中附图标记的含义：

[0027] 1-燃烧器,2-一级燃烧室,3-燃烧器控制系统,4-助燃气管,5-煤粉风管,6-混合燃气管后端,7-混合燃气管前端,8-中空管,9-回火防止器,10支撑杆,11-压缩空气管,12-凹字形气腔,13-煤粉浓缩装置,14-天然气管,15-煤气管,16-天然气控制装置,17-煤气控制装置,18-煤粉控制装置,19-助燃气控制装置,20-空气通道,21煤粉浓缩管,22-燃烧器外壁,23-气体混合腔,24-混合燃气出气孔,25-压缩空气控制装置。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0029] 一种煤粉锅炉燃气燃烧器,包括燃烧器1、一级燃烧室2和燃烧器控制系统3。

[0030] 如图1所示,燃烧器1包括连接在燃烧器外壁22上的助燃气管4、位于燃烧器1轴线方向的中空管8、位于中空管8外与助燃气管4风连通的空气通道20、位于空气通道20外的混合燃气管以及位于混合燃气管外的煤粉风管5;煤粉风管5前端连接一级燃烧室2;燃烧器1的后端设有天然气管14、煤气管15以及连接天然气管14和煤气管15的气体混合腔23;

[0031] 混合燃气管包括与气体混合腔23连通的混合燃气管后端6、与混合燃气管后端6连通的混合燃气管前端7,混合燃气管前端7的内径比混合燃气管后端6内径小。

[0032] 燃烧器外壁22与位于燃烧器内的煤粉风管5之间设有支撑杆10。

[0033] 位于燃烧器内的煤粉风管5前端设有煤粉浓缩管21,煤粉浓缩管21的后端设有煤粉浓缩装置13,该煤粉浓缩装置13同时起到支撑固定作用。

[0034] 空气通道2前端设有回火防止器9,回火防止器9为金属丝球或相互叠加有缝隙的金属板,如图2所示。

[0035] 一级燃烧室2、位于燃烧器内的煤粉风管5的前端和煤粉浓缩管21上设有中空的双层壁,位于燃烧器内的煤粉风管5的中部与煤粉浓缩管21的后端之间设有与上述中空双层壁连通的气管,上述双层壁和气管形成凹字形气腔12,且内壁上设有若干气孔,该气孔的直径为20微米至1毫米,可防止较大颗粒落入内壁中,所述一级燃烧室2外设有压缩空气管11。

[0036] 混合燃气管的前端设有若干混合燃气管的前端外表面设有若干混合燃气出气孔24,该气孔均匀分布在混合气燃气管的前端,如图2所示。

[0037] 中空管8内设有与燃烧器控制系统3电连接的点火器,该点火器可以直接放置在中空管内,不需要复杂的伸缩机构,由于点火器不直接处于高温燃烧区,因此点火器不易被烧蚀,结构简单化;中空管8靠火焰一侧放置火焰检测装置,所述火焰检测装置与燃烧器控制系统3电连接。

[0038] 图3为燃烧器1后端横截面示意图,有助于更好的理解燃烧器内部结构。

[0039] 燃烧器控制系统3与位于助燃气管4入口端的助燃气控制装置19、位于煤粉风管5入口端的煤粉控制装置18、位于天然气管14入口端的天然气控制装置16、位于煤气管15入口端的煤气控制装置17以及位于压缩空气管11入口端的压缩空气控制装置25电连接。

[0040] 天然气控制装置16和煤气控制装置17分别包括依次连接的流量计、流量调节阀、手动关断阀、电动球阀、排空阀及阻火器,所述流量计、流量调节阀、电动球阀和排空阀分别与燃烧器控制系统3电连接。手动关断阀是用来人工控制,可双重保证在紧急情况下快速切断燃气供应,也可用于人工维修等情况。天然气和煤气控制装置入口处还设有过滤装置,用以滤除天然气和煤气中的杂质,防止阻塞燃烧器混合燃气出气孔24影响燃烧不稳定。燃气进入控制装置前的额定流量为 $3.3 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$,温度为 $3^\circ - 36^\circ$,压力为0.35Mpa,流量调节阀用来调节进入混合燃气管的燃气流量;排空阀用来排净燃烧器管内的剩余气体,便于维修。

[0041] 煤粉控制装置18、助燃气控制装置19和压缩空气控制装置25分别包括手动关断阀和电动球阀,其电动球阀分别与燃烧器控制系统3电连接。

[0042] 煤粉锅炉燃气燃烧器的控制方法:

[0043] 燃烧器控制系统3自动控制打开助燃气管4,利用助燃气管4内的空气吹扫燃烧器1和一级燃烧室2,排净其中的混合气;

[0044] 点火时,燃烧器控制系统3自动控制打开煤粉风管5、天然气管14和煤气管15,控制中空管8内的点火器点燃混合燃气;

[0045] 通过火焰检测装置监控火焰情况,当火焰较小时,燃烧器控制系统3分别控制流量调节阀加大天然气流量,减小低热值煤气流量,稳定火焰;当火焰稳定后,控制流量调节阀减少天然气流量,加大低热值煤气流量;当燃烧火焰熄灭后,自动控制天然气控制装置16和煤气控制装置17的电动球阀关闭燃气管道,能有效避免灾难性事故发生。

[0046] 当需要检修燃气管道时,利用管道中的排空阀排净管内剩余气体。

[0047] 通过燃烧器控制系统3自动控制压缩空气控制装置25,定时开启压缩空气管11,利用压缩空气和凹字形气腔12清除燃烧器1前端和一级燃烧室2内壁上的结渣。

[0048] 利用高热值的天然气和低热值的煤气混合气体作为燃气,有效消耗掉低热值的煤气,节约天然气用量,且保证了火焰的稳定性;在中空管内设置点火器点燃燃气,进而点燃浓缩管内的煤粉,再引燃一级燃烧室内的煤粉;利用火焰观测装置实时检测火焰强度,通过燃烧器控制系统调节燃气流量;通过凹字形气腔和压缩空气管防止结渣。本发明结构简单合理、点火效率高且稳定、防止燃烧壁结渣、烧蚀、无油节气、有效避免灾难性事故。

[0049] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

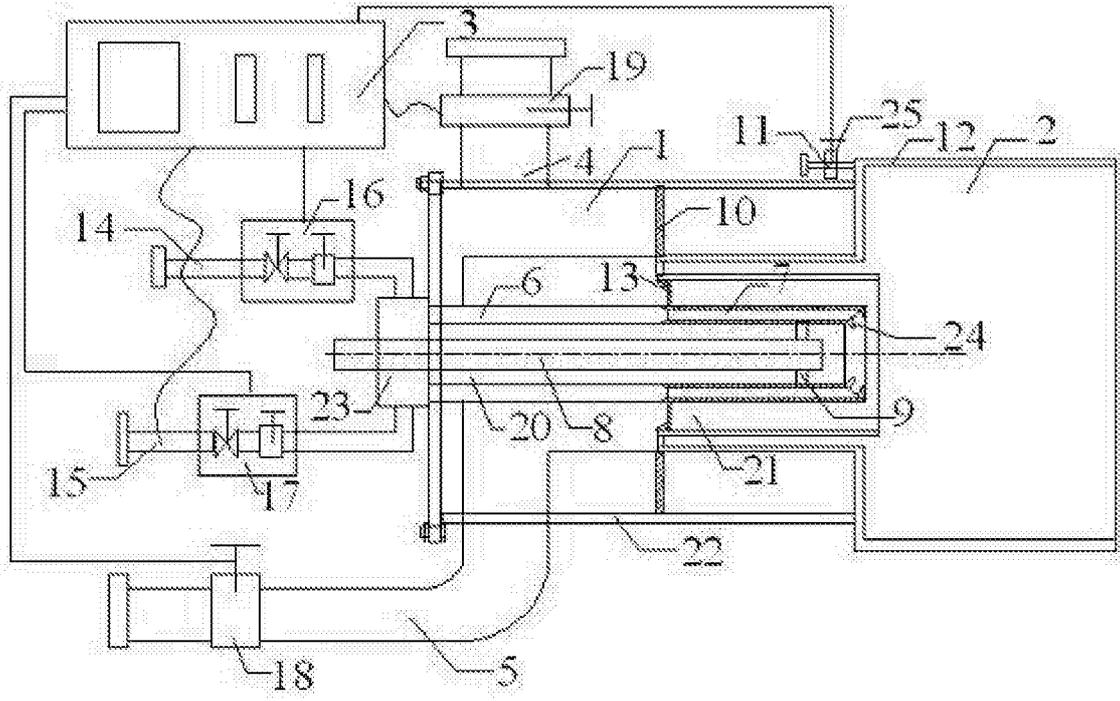


图1

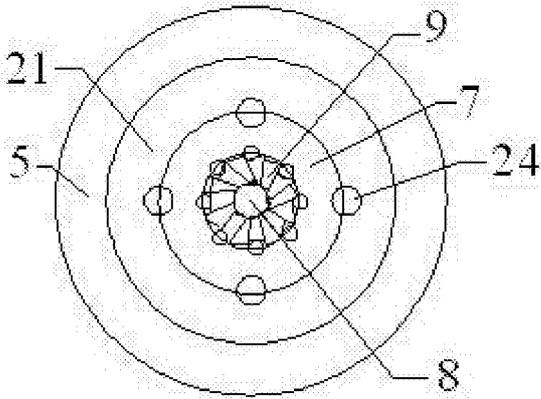


图2

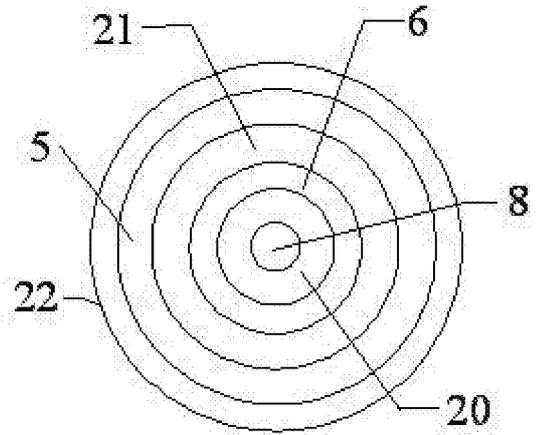


图3