



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104180368 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410423518. 6

(22) 申请日 2014. 08. 26

(71) 申请人 山西蓝天环保设备有限公司

地址 034016 山西省忻州市忻府区北义井乡曹家庄村北

(72) 发明人 王欢 王民发 郎鹏德 郎凤娥 张宗旺 王哲

(74) 专利代理机构 太原华弈知识产权代理事务所 14108

代理人 李毅

(51) Int. Cl.

F23D 1/00 (2006. 01)

F23K 3/02 (2006. 01)

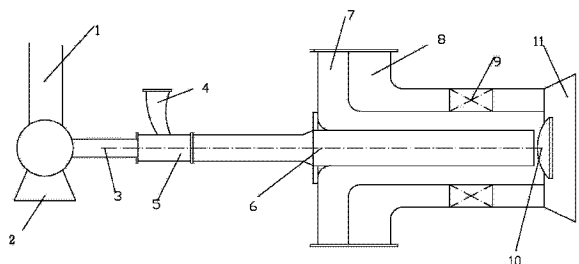
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置及其燃烧工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置及其燃烧工艺,该装置包括罗茨风机、烟气循环管道、由风管和落粉管组成的煤粉混合器、燃烧器,其中燃烧器包括一次风中心管、内二次风管、外二次风管、钝体、扩口。利用本发明所提供的中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置及其燃烧工艺能有效解决目前用于工业锅炉的煤粉燃烧器点火时间长、耗油量大,火焰稳定性差,煤种适应性差,NO_x排放量大等问题。



1. 一种中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置,其特征在于包括:

罗茨风机,所述罗茨风机的进口端连接在煤粉工业锅炉与空气预热器之间的烟气管道,或连接在煤粉工业锅炉与省煤器之间的烟气管道;

烟气循环管道,所述罗茨风机的出口端与所述烟气循环管道的进口端连接;

煤粉混合器,所述煤粉混合器包括风管和落粉管,所述落粉管与风管的上表面连通,所述烟气循环管道的出口端与所述风管的进口端连接;

燃烧器,所述燃烧器包括一次风中心管、内二次风管、外二次风管、钝体、扩口,所述一次风中心管、内二次风管、外二次风管由内至外依次并列套装,在所述内、外二次风管的进口处均设有开度可调的风门挡板,在所述外二次风管内设有轴向可调的旋流叶片,所述旋流叶片呈圆周布置,旋流角度为 $40\text{--}55^\circ$,所述钝体呈前凸的圆盘状,位于一次风中心管及内二次风管的出口端前,在所述燃烧器的末端设有扩口,将一次风中心管、内二次风管、外二次风管、钝体收缩于燃烧器内。

2. 如权利要求1所述的中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置,其特征在于:所述风管中心轴线和所述落粉管轴线的夹角为 $52\text{--}90^\circ$ 。

3. 如权利要求1或2所述的中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置,其特征在于:所述一次风中心管的全部和所述内二次风管 $1/4\sim 9/16$ 的面积被钝体覆盖。

4. 如权利要求1或2所述的中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置,其特征在于:所述一次风中心管 $1/2$ 全部被钝体覆盖。

5. 一种中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置的燃烧工艺,其特征在于:

将煤粉锅炉尾部的热烟气作为一次风,经罗茨风机流经烟气循环管道,在煤粉混合器风管中与从煤粉混合器落粉管中下落的煤粉进行充分混合,混合形成的一次风粉通过一次风中心管输送煤粉,调节内、外二次风管中的风量,其中,内二次风在出口处碰到钝体,与一次风中心管中的一次风粉混合后送入炉膛,外二次风在旋流叶片的作用下产生旋流后进入炉膛。

6. 如权利要求5所述的燃烧工艺,其特征在于:所述一次风中心管内的风速为 $15\text{--}20\text{m/s}$,所述内二次风轴向速度为 $18\text{--}30\text{m/s}$,所述外二次风轴向速度为 $30\text{--}40\text{m/s}$ 。

中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置及其燃烧工艺

技术领域

[0001] 本发明属于煤粉工业锅炉燃烧领域,特别是涉及一种中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置及其燃烧工艺。

背景技术

[0002] 在目前的工业锅炉市场中,约 85% 左右的份额为燃煤工业锅炉,被广泛用于工业生产和建筑采暖等领域,加之我国的燃煤工业锅炉普遍存在效率低下,平均运行效率仅为 60%-65%,可见,年耗煤近 7 亿吨的燃煤工业锅炉所导致的环境污染问题极其严重,每年燃煤工业锅炉产生的 SO_2 约 1000 万吨、 NO_x 约 200 万吨、粉尘约 100 万吨,排放量仅次于燃煤发电。其中, SO_2 及粉尘控制技术已发展的较为成熟,但 NO_x 的控制技术依然是燃煤工业锅炉污染控制领域的难点。此外,煤种的适应性问题、稳燃问题等也是燃煤工业锅炉在燃烧过程中长期存在的突出性问题。

[0003] 燃烧系统性能差是引发上述问题的关键性因素,改进燃烧系统的性能是解决问题的必要和有效途径。送粉方式、配风方式、燃烧器的结构等都是影响燃烧系统性能的关键因子。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置及其燃烧工艺,以解决现有技术中工业锅炉的煤粉燃烧器点火时间长、耗油量大,火焰稳定性差,煤种适应性差, NO_x 排放量大等问题。

[0005] 本发明的技术方案

一种中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置,包括罗茨风机,所述罗茨风机的进口端连接在煤粉工业锅炉与空气预热器之间的烟气管道,或连接在煤粉工业锅炉与省煤器之间的烟气管道;烟气循环管道,所述罗茨风机的出口端与所述烟气循环管道的进口端连接;煤粉混合器,所述煤粉混合器包括风管和落粉管,所述落粉管与风管的上表面连通,所述烟气循环管道的出口端与所述风管的进口端连接;燃烧器,所述燃烧器包括一次风中心管、内二次风管、外二次风管、钝体、扩口,所述一次风中心管、内二次风管、外二次风管由内至外依次并列套装,在所述内、外二次风管的进口处均设有开度可调的风门挡板,在所述外二次风管内设有轴向可调的旋流叶片,所述旋流叶片呈圆周布置,旋流角度为 $40-55^\circ$,所述钝体呈前凸的圆盘状(即半月体状),位于一次风中心管及内二次风管的出口端前,在所述燃烧器的末端设有扩口,将一次风中心管、内二次风管、外二次风管、钝体收缩于燃烧器内。

[0006] 作为一种优选实施方式,所述风管中心轴线和所述落粉管轴线的夹角为 $52-90^\circ$ 。

[0007] 作为一种优选实施方式,所述一次风中心管的全部和所述内二次风管 $1/4\sim 9/16$ 的面积被钝体覆盖。

[0008] 作为一种优选实施方式,所述一次风中心管 $1/2$ - 全部被钝体覆盖。

[0009] 该装置的燃烧工艺为:将煤粉锅炉尾部的中低温热烟气作为一次风,经罗茨风机

流经烟气循环管道,在煤粉混合器风管中与从煤粉混合器落粉管中下落的煤粉进行充分混合,混合形成的一次风粉通过一次风中心管输送煤粉,调节内、外二次风管中的风量,其中,内二次风在出口处碰到钝体,与一次风中心管中的一次风粉混合后送入炉膛,外二次风在旋流叶片的作用下产生旋流后进入炉膛;其中,所述一次风中心管内的风速为 15~20m/s,所述内二次风轴向速度为 18~30m/s,所述外二次风轴向速度为 30~40m/s。

[0010] 在上述燃烧工艺中,将煤粉锅炉尾部的中低温热烟气作为一次风输送煤粉,能够实现系统中部分烟气的再循环,其中,作为一次风的中低温热烟气的温度一般为 200~300℃,在煤粉混合器中与煤粉混合后的一次风粉温度 $\geq 140^{\circ}\text{C}$,可以减少风粉流加热到着火温度所需的热量,可实现微油/无油的短暂点火,强化煤粉着火,其中,所述煤粉混合器中风管中心轴线和落粉管轴线的夹角为 70~90°,更能保证煤粉气力输送的顺畅。此外,钝体的安装位置、钝体的形状、钝体结构大小的合理选择保证了一次风中心管内的中低温热烟气煤粉气流与直流内二次风的混合效果良好,为煤粉的着火及稳燃创造良好的条件。在燃烧器末端的扩口,将一次风中心管、内二次风管、外二次风管、钝体收缩于燃烧器内,实现了一个扩口同时对一次风中心管、内二次风管、外二次风管中的气流、混合后的气流进行导流。

[0011] 与现有技术相比具有的有益效果。

[0012] (1)可实现微油/无油的快速点火:利用中低温热烟气输送煤粉,可将一次风中心管中的风粉混合气流加热到 140℃以上,减少了风粉混合气流加热到着火温度所需的热量,可实现微油/无油的短暂点火,强化煤粉着火。

[0013] (2)降低 NO_x 的排放量:利用中低温热烟气替代空气作为一次风,同时采用二次风分级配风的送风方式,通过调节二次风管进口处的风门挡板,对燃烧器内不同区域的氧气量进行有效控制,既要保证燃烧所需充足的氧气又要保证火焰中心区较大范围内呈现还原性气氛,抑制氮的氧化,减少 NO_x 的生成量。

[0014] (3)提高煤粉的火焰稳定性:一方面,一次风中低温热烟气具有一定的温度,有效缩短了煤粉着火的孕育时间;另一方面,在外二次风管中加装的旋流叶片及在燃烧器末端加装扩口,可形成高温烟气的反向回流,高温回流区作为稳定的热源,可使煤粉气流及时着火并稳定燃烧。

[0015] (4)提高煤种适应性:低挥发份煤的不足之处是着火和稳燃存在较大困难,本发明以中低温热烟气循环与分级配风技术相结合的方式强化了煤粉的着火和稳燃,可适应更广泛煤种的煤粉。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0017] 1. 接空气预热器前热烟气;2. 罗茨风机;3. 烟气循环管;4. 煤粉混合器落粉管;5. 煤粉混合器风管;6. 一次风中心管;7. 内二次风管;8. 外二次风管;9. 旋流叶片;10. 盘式钝体;11. 扩口。

具体实施方式

[0018] 为更好地说明本发明的技术特征、目的和有益效果有更加清楚的理解,现参照附

图 1 对本发明的技术方案进行如下详细说明,但不能理解为对本发明的可实施范围的限定。

[0019] 本实施例提供了一种中低温热烟气送粉煤粉燃烧装置,如附图 1 所述,该装置包括:罗茨风机 2、烟气循环管 3、煤粉混合器落粉管 4、煤粉混合器风管 5、一次风中心管 6、内二次风管 7、外二次风管 8、旋流叶片 9、钝体 10、扩口 11,其中:

罗茨风机 2 的进口端连接在煤粉工业锅炉与空气预热器之间的烟气管道;

罗茨风机 2 的出口端与烟气循环管道 3 的进口端连接;

煤粉混合器由煤粉混合器落粉管 4 和煤粉混合器风管 5 两部分组成,煤粉混合器落粉管 4 与煤粉混合器风管 5 上表面连通,且煤粉混合器风管 5 中心轴线

与煤粉混合器落粉管 4 轴线的夹角为 80° ;

燃烧器包括一次风中心管 6、内二次风管 7、外二次风管 8、钝体 10、扩口 11,一次风中心管 6、内二次风管 7、外二次风管 8 由内至外依次并列套装,在内二次风管 7、外二次风管 8 的进口处均设有开度可调的风门挡板,且在外二次风管 8 内设有轴向可调的旋流叶片 9,旋流叶片 9 呈圆周布置,旋流角度为 40° – 55° ,钝体 10 呈前凸的圆盘状,位于一次风中心管 6 及内二次风管 7 的出口端前,在燃烧器的末端还设有扩口 11,将一次风中心管 6、内二次风管 7、外二次风管 8、钝体 10 收缩于燃烧器内,其中,一次风中心管 6 的全部和所述内二次风管 4/9 的面积被钝体 10 覆盖。

[0020] 该装置的燃烧工艺为:将煤粉锅炉尾部的中低温热烟气作为一次风,经罗茨风机流经烟气循环管道,在煤粉混合器风管中与从煤粉混合器落粉管中下落的煤粉进行充分混合,混合形成的一次风粉通过一次风中心管输送煤粉,调节内、外二次风管中的风量,其中,内二次风在出口处碰到钝体,与一次风中心管中的一次风粉混合后送入炉膛,外二次风在旋流叶片的作用下产生旋流后进入炉膛;其中,一次风中心管内的风速为 $15\sim 20\text{m/s}$,内二次风轴向速度为 $18\sim 30\text{m/s}$,外二次风轴向速度为 $30\sim 40\text{m/s}$ 。

[0021] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

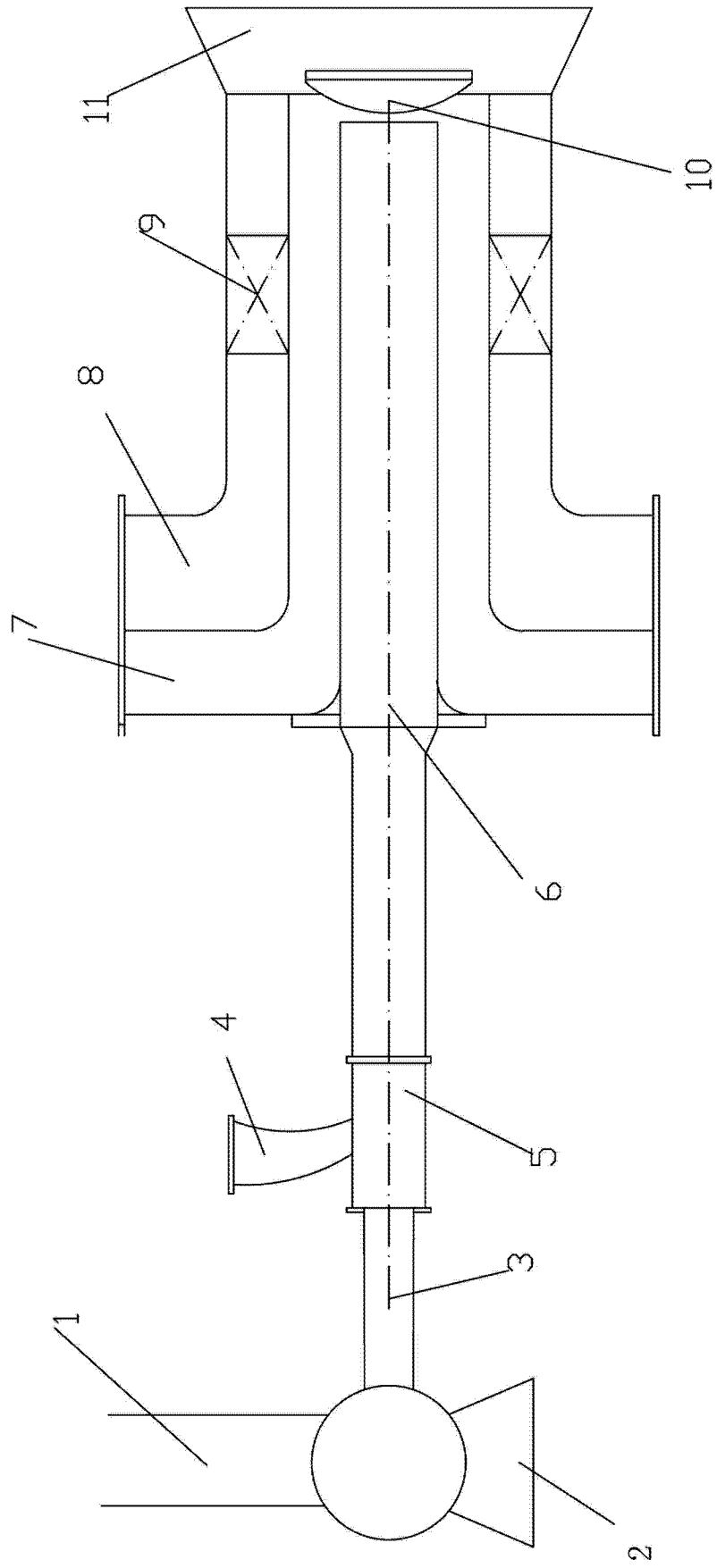


图 1