



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101839473 A

(43) 申请公布日 2010.09.22

(21) 申请号 200910037908.9

(22) 申请日 2009.03.16

(71) 申请人 胡建廷

地址 511400 广东省广州市番禺区迎宾路 730 号天安节能科技园产业大厦 2-1005 号

(72) 发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.

F23B 80/02 (2006.01)

F27D 17/00 (2006.01)

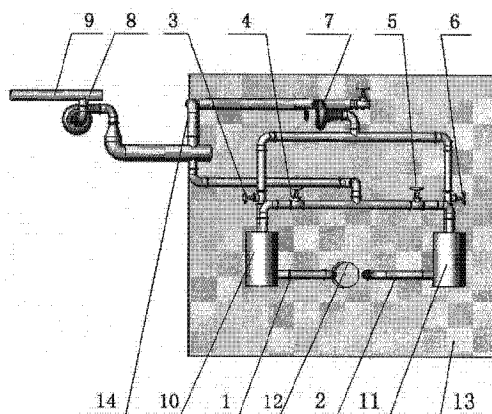
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

烟气循环高温空气节能环保燃烧技术

## (57) 摘要

本发明涉及一种燃烧技术,特别是在电站锅炉、工业锅炉、冶金加热炉等锅炉燃烧器上广泛使用的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术。它采用了烟气循环燃烧理念,实现真正的贫氧高温燃烧,平抑理论火焰温度,创造还原性烟气环境,降低氧化烧损,双向降低 NO<sub>x</sub> 的生成,大幅节约燃料。既节能减排,又实现减硝。



1. 烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,其特征是燃料燃烧后的烟气与将要参与燃烧的新鲜助燃空气一起进入炉膛燃烧。
2. 根据权利要求1所述的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,其特征是循环烟气可以一部分进入炉膛参与燃烧,也可以全部进入炉膛燃烧。
3. 根据权利要求1所述的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,其特征是烟气可以是高温的也可以是低温的。
4. 根据权利要求1所述的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,其特征是烟气可以在助燃空气的冷端与空气混合,也可以在热端与热空气混合。
5. 根据权利要求1所述的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,其特征是阀门组可以是单体组合,也可以是集成式。
6. 根据权利要求1所述的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,其特征是通道1和通道2和燃烧器之间的位置可以是左右对称,也可以是四通道对角对称布置。
7. 根据权利要求1所述的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,其特征是烟气可以经过循环体降温,也可以不经过循环体降温以高温直接进入助燃风气流通道燃烧。
8. 根据权利要求1所述的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,其特征是烟气除对新鲜助燃空气实施掺混外,还可以对燃料,尤其是气体燃料进行掺混。

## 烟气循环高温空气节能环保燃烧技术

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种锅炉燃烧设备中的燃烧技术,特别是在工业锅炉、冶金加热炉、热风炉、辊底炉、陶瓷炉窑等等燃烧器上广泛使用的烟气循环高温空气节能环保燃烧技术。

### 背景技术

[0002] 随着环保要求的日益提高,脱硫、脱硝已被广泛重视,脱硫主要在燃煤电厂实施,而脱硝就不仅在电站锅炉需要实施,在一般工业炉窑,如水泥回转窑、冶金加热炉等等都需要实施。如果能在生产的初始环节把污染物控制住,无疑会对治理环节减轻压力和成本。

[0003] 传统锅炉或加热炉燃烧器,其燃烧方式均为简单、低效燃烧。其特点是燃料与空气通过缓慢和被动方式混合来完成燃烧过程,期间,燃料侧,如为轻质燃料,则以常温状态喷入炉膛,重质燃料(如煤粉、重油)会加热到利于点燃的温度(300℃以下),对气体燃料则大部分情况则以环境温度进行燃烧,而用于助燃的空气则大多数情况以环境温度进入炉体燃烧,大型锅炉装有空气换热器,但即便有空气换热器,因其换热率多为40%,空气预热温度通常不会超过400℃。理论证明:空气温度每提高100℃,可节约燃料5%。由于火焰的辐射热强度与火焰温度的四次方成正比,因此,采用高温空气助燃,可以达到节约燃料的目的。

[0004] 但单纯的高温空气燃烧,燃料可达到其理论(绝热)火焰温度2400℃,如此高的火焰温度很容易形成炉内局部过热,煤粉炉容易形成燃烧器结焦,尤其对冶金加热炉来讲,钢坯的氧化烧损将会变得极为严重,影响钢坯表面质量,产量也会随之下降,同时,不管对何种锅炉,都会出现较高的 $\text{NO}_x$ 生成率。因为 $\text{NO}_x$ 生成都是热力型的,在低温下很难生成,火焰辐射能力之所以随温度上升,一个决定性的因素就是NO的辐射作用开始显现,也就是 $\text{N}_2$ 在高温下开始与 $\text{O}_2$ 反应。依靠燃烧器自身烟气回流来抑制 $\text{NO}_x$ 的生成只在理论上存在可能,具有很强的随机性,不具有量化指标。 $\text{NO}_x$ 对人体危害远超 $\text{SO}_2$ ,主要来自空气中的 $\text{N}_2$ ,它会影晌中枢神经系统,航空器如民航客机会产生 $\text{NO}_x$ ,但其排放高度较高,在10000m以上,对人体无直接影响,但一般工业锅炉烟囱较低, $\text{NO}_x$ 会落到地面,随呼吸进入人体。所以必须予以高度重视,尽可能降低其产生率。

[0005] 如何在实现节约燃料的同时,能够防止锅炉结焦,又能减少工件氧化烧损,又能从根本上抑制 $\text{NO}_x$ 的生成?减低对环境、对人体的侵害,一种新型燃烧技术应运而生,这就是烟气循环高温节能环保燃烧技术。

### 发明内容

[0006] 烟气循环高温燃烧技术,实现真正的贫氧高温燃烧,平抑理论火焰温度,大幅节约燃料,创造还原性烟气环境,降低氧化烧损,双向降低 $\text{NO}_x$ 的生成。既节能减排,又实现减硝( $\text{NO}_x$ )。

### 附图说明

[0007] 附图是本发明烟气循环高温空气节能环保燃烧技术的视图。

## 具体实施方式

[0008] 烟气循环高温空气节能环保燃烧技术,是将燃料燃烧后的烟气与助燃空气混合后再一起加热成高温气体,再与燃料进行燃烧。

[0009] 下面参照附图对本发明内容作进一步阐述:

[0010] 如图所示,在锅炉炉墙 13 原来的燃烧器位置左右两侧各紧密布置一个双工气流通道,分别为 1 通道和 2 通道,两条通道采用全双工工作方式,工作开始时,控制阀门 3 打开,通道 1 在引风机 7 的作用下开始抽吸燃烧器 12 左边的高温烟气,烟气气流首先流经循环体 10,并被冷却降至 150℃左右,由引风机 7 从中引出,在保持一定时间后,控制阀门 6 打开,并在引风机 7 的引导下,通道 2 开始吸入燃烧器 12 右边的烟气,过程与通道 1 相同;与此同时,在通道 2 吸气的同时,在鼓风机 8 激励下,低温助燃风 9 被强迫进入循环体 10,该股气流在循环体 10 内被加热后变成高温气体(约 900℃~1100℃),随后进入燃烧器 12 左边通道 1 风道,在炉内与原燃烧器 12 烧嘴喷出的燃料相遇燃烧;同样的,在通道 1 吸气的同时,助燃空气 9 由同一鼓风机 8 激励,强迫进入循环体 11,并在循环体 11 内被加热成高温气流,随后进入原燃烧器 12 右边通道 2 风道,在炉内与原烧嘴喷出的燃料相遇燃烧,如此,整个过程循环往复,这样,供给烧嘴的助燃风就由低温变成高温助燃空气,同时,炉内原高温烟气直接排放也变成低温排放,极大地回收了烟气显热。

[0011] 如图所示,将引风机 7 排出后的低温烟气通过管路与装置 14 与未燃助燃空气 9 混合,同时送往循环体内 10 或 11 内高温处理,然后参与燃料燃烧,就成为烟气循环高温燃烧。

[0012] 烟气的主要成份为:CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>,烟气中 SO<sub>2</sub> 的产生和燃料中硫的含量有关,NO<sub>x</sub> 的产生和燃烧状态密切相关,其余的则为无机盐灰分,随排渣过程排掉。

[0013] 常见燃料燃烧后产生的烟气主要成份为 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>,在空气过量系数大于 1 的情况下会含有一定体积的 O<sub>2</sub>,在燃烧系统设计中,为保证燃料燃烧完全,不产生 CO,都必须使空气过量系数大于 1,换句话说,就是要维持氧化性气氛,过量的 O<sub>2</sub>,虽然可将燃料燃尽,但又会使燃烧后的火焰温度明显过低,火焰功率偏小,升温速度慢,燃料使用效率低下,燃料投入燃烧时间更长,假若使用是低热值的燃料,将无法燃尽,浪费更大,更易造成炉膛内工件氧化烧损,造成产量质量双下降。

[0014] 采用烟气循环燃烧技术,将燃烧后的中性气体-乏气,与新鲜未燃烧空气掺混后再与燃料燃烧,降低了新鲜气体中的氧气含量,其体积比将由 21%大幅下降,由于乏气不参与燃烧,这样整个燃烧过程就成为名副其实的贫氧燃烧环境,由于氧气体积比下降,可知空燃比必然变大,余气增大,火焰温度必然降低,可明显抑制局部过热,并可大幅降低 NO<sub>x</sub> 的生成。又由于采用高温空气燃烧,助燃空气具有很高的活化能,燃料极易燃烧。

[0015] 对于某些低热值气体燃料,也可以将其进行高温处理,然后再进行燃烧。

[0016] 采用上述办法的好处是:

[0017] 1. 方法简单,易于实施,以燃烧器实际位置作为改造中心,每个烧嘴独立配置;

[0018] 2. 相邻烧嘴之间没有热工联系,更不需级联到对侧的烧嘴,管网简单、走向清晰,工期短,易于实施,安装、维护方便;

[0019] 3. 助燃空气过量系数小于 1,这在一般情况下很难达到,空气消耗随之减少,排烟量下降,烟气热损失自然降低;

- [0020] 4. 可控制并降低燃烧火焰的温度,彻底解决了单由高温空气燃烧技术形成的炉内温度场不均、局部高温以及烟气灼热对被加热工件的局部热胀问题;
- [0021] 5. 助燃氧气浓度被控制且远低于 21%,真正实现贫氧燃烧,可控制并保证炉内为还原性气氛,从而彻底避免了由过热和富氧条件造成的工件氧化烧损,提高相关产品产量和质量,提高企业核心竞争力;
- [0022] 6. 可控制并降低燃烧火焰的温度,彻底解决了由高温空气燃烧带来的  $\text{NO}_x$  过高的问题;
- [0023] 7. 烟气循环过程对燃烧系统来说是一个负反馈过程;
- [0024] 8. 可显著降低燃料消耗;
- [0025] 9. 既节能减排,又环保减硝,一举多得。

