



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110375300 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201910573285.0

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 浙江先创能源科技股份有限公司  
地址 310000 浙江省金华市婺城区通溪路  
1388号

(72)发明人 方振明 陈伟 郑向阳 刘佳伟

(74)专利代理机构 北京博维知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 11486  
代理人 王艺

(51) Int. Cl.

F23D 14/46(2006.01)

F23D 14/48(2006.01)

F23D 14/64(2006.01)

F23C 9/06(2006.01)

F23L 5/02(2006.01)

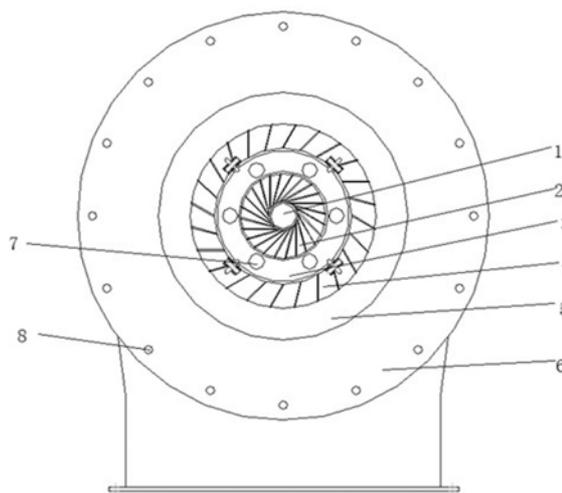
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种低氮氧化物排放的燃烧器

(57)摘要

一种低氮氧化物排放的燃烧器,包括中心燃料通道,围绕中心燃料通道外圆周方向设置有第一助燃风通道,围绕第一助燃风通道外圆周方向设置有第一循环烟气通道,围绕第一循环烟气通道外圆周方向设置有第二助燃风通道,围绕第二助燃风通道外圆周方向设置有第二循环烟气通道,围绕第二循环烟气通道外圆周方向设置有第三循环烟气通道;一方面,循环烟气主动与燃料混合,另一方面,循环烟气主动与助燃风混合,燃料浓度和助燃风含氧浓度稀释,以抑制燃料在锅炉内的燃烧速度与集中放热,从而降低燃烧温度,降低NO<sub>x</sub>生成量。



1. 一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,包括中心燃料通道,围绕中心燃料通道外圆周方向设置有第一助燃风通道,围绕第一助燃风通道外圆周方向设置有第一循环烟气通道,围绕第一循环烟气通道外圆周方向设置有第二助燃风通道,围绕第二助燃风通道外圆周方向设置有第二循环烟气通道,围绕第二循环烟气通道外圆周方向设置有第三循环烟气通道;

所述第一循环烟气通道内设置有第一系列燃料喷枪,所述第三循环烟气通道内设置有第二系列燃料喷枪。

2. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,所述中心燃料通道、第一助燃风通道、第一循环烟气通道、第二助燃风通道、第二循环烟气通道、第三循环烟气通道、第一系列燃料喷枪、第二系列燃料喷枪的出口在同一平面上。

3. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,所述中心燃料通道为一根金属管,在中心燃料通道入口安装调节阀,其出口燃料能作为长明灯一直燃烧,确保炉膛火焰不熄灭。

4. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,所述第一助燃风通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,第一助燃风通道的进口连接助燃风源,出口设置有混合风轮。

5. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,第一循环烟气通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,在第一循环烟气通道内沿圆环方向等距离设置有第一系列燃料喷枪,第一循环烟气通道的进口连接循环烟气。

6. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,所述第二助燃风通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,第二助燃风通道的进口连接助燃风源,出口设置有混合风轮。

7. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,所述第二循环烟气通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,第二循环烟气通道的进口连接循环烟气。

8. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,所述第三循环烟气通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,在第三循环烟气通道内沿圆环方向等距离设置有第二系列燃料喷枪,第三循环烟气通道的进口连接循环烟气。

9. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,所述第一系列燃料喷枪由横截面大小相等的圆管组成,各喷枪进口连接燃料源。

10. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物排放的燃烧器,其特征在於,所述第二系列燃料喷枪横截面大小相等的圆管组成,各喷枪进口连接燃料源。

## 一种低氮氧化物排放的燃烧器

### 技术领域

[0001] 本发明属于环保燃烧技术领域,尤其涉及一种低氮氧化物排放的燃烧器。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国能源相关部门的氮氧化物排放量快速上升,2000 年全国氮氧化物排放量为  $12.1 \times 10^6 \text{t}$ ,到 2005 年增加到  $19.1 \times 10^6 \text{t}$ ,年均增长 10%。如果不采取进一步的减排措施,随着国美经济的发展、人口增长和城市化进程的加快,未来我国的氮氧化物排放量将继续增长,按照目前的发展趋势,到 2030 年排放量将达到  $35.4 \times 10^6 \text{t}$ ,势必造成严重的环境影响,因此,必须切实加强氮氧化物排放控制。

[0003] 天然气是众所周知的清洁燃料,但天然气燃烧产生的 $\text{NO}_x$ 排放量大, $\text{NO}_x$ 是天然气锅炉的最主要污染物。目前我国环保部门对煤粉燃烧产生的污染物排放要求越来越高。为此,降低氮氧化物排放量是目前煤粉锅炉燃烧系统设计的主要目标之一。

不采用任何低氮措施的燃气锅炉, $\text{NO}_x$ 排放高达 $600 \sim 800 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ,现有低氮燃气燃烧器可以实现 $\text{NO}_x < 200 \text{mg}/\text{Nm}^3$ 。采用炉外烟气再循环措施,现有燃气锅炉一般可实现 $\text{NO}_x$  排放 $< 80 \text{mg}$ 。但该数值仍然有进一步减低的空间,

为降低氮氧化物的排放量,一方面,在锅炉设计中,尽量降低炉膛内的温度并减少可能产生的高温区域,特别是流场变化等原因而产生的局部高温区。要具备相对均匀的燃烧区域来保证燃料的燃烧,降低火焰的最高温度。另一方面,燃料型 $\text{NO}_x$ 随过剩空气系数的降低而降低,燃料型 $\text{NO}_x$ 与燃料的热解产物和火焰中氧浓度密切相关,如果在主燃烧区燃烧中心缺氧,可使绝大部分挥发份氮和部分焦碳N转化为 $\text{N}_2$ ,从而降低烟气中的 $\text{NO}_x$ 。

[0004] 现有技术中燃烧系统存在如下不足:

目前锅炉燃烧系统已普遍使用的烟气再循环的方法,大多是采用外部或者内部的风机把低温循环烟气抽到燃烧室火焰中参与燃烧,但由于燃烧器设计问题,再循环烟气与助燃空气气流混合不均匀,不能有效降低炉膛内的温度,烟气在炉膛停留时间较短。

### 发明内容

[0005] 本发明在燃烧器内部对燃料通道、循环烟通道和助燃风通道的布局设计,一方面,助燃风通道循环烟气包围,循环烟气与助燃风混合,用于降低助燃风的含氧量,降低过剩空气系数,使燃料在 $\alpha < 1$ 还原气氛中燃烧,能大大降低烟气中的 $\text{NO}_x$ 。另一方面,燃料通道被循环烟气包围,循环烟气与燃料混合,用于降低着火温度,随着温度的降低,热力型 $\text{NO}_x$ 的生成量也降低。

[0006] 为实现以上目的,本发明采用的技术方案如下:

一种低氮氧化物排放的燃烧器,包括中心燃料通道,围绕中心燃料通道外圆周方向设置有第一助燃风通道,围绕第一助燃风通道外圆周方向设置有第一循环烟气通道,围绕第一循环烟气通道外圆周方向设置有第二助燃风通道,围绕第二助燃风通道外圆周方向设置

有第二循环烟气通道,围绕第二循环烟气通道外圆周方向设置有第三循环烟气通道;

第一循环烟气通道内设置有第一系列燃料喷枪,所述第三循环烟气通道内设置有第二系列燃料喷枪。

[0007] 进一步的,中心燃料通道、第一助燃风通道、第一循环烟气通道、第二助燃风通道、第二循环烟气通道、第三循环烟气通道、第一系列燃料喷枪、第二系列燃料喷枪的出口在同一平面上。

[0008] 进一步的,中心燃料通道为一根金属管,在中心燃料通道入口安装电动调节阀,其出口燃料能作为长明灯一直燃烧,确保炉膛火焰不熄灭。

[0009] 进一步的,第一助燃风通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,第一助燃风通道的进口连接助燃风源,出口设置有混合风轮。

[0010] 第一循环烟气通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,在第一循环烟气通道内沿圆环方向等距离设置有第一系列燃料喷枪,第一循环烟气通道的进口连接循环烟气。

[0011] 进一步的,第二助燃风通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,第二助燃风通道的进口连接助燃风源,出口设置有混合风轮。

[0012] 进一步的,第二循环烟气通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,第二循环烟气通道的进口连接循环烟气。

[0013] 进一步的,第三循环烟气通道的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,在第三循环烟气通道内沿圆环方向等距离设置有第二系列燃料喷枪,第三循环烟气通道的进口连接循环烟气。

[0014] 优选的,第一系列燃料喷枪由横截面大小相等的圆管组成,各喷枪进口连接燃料源。

[0015] 优选的,所述第二系列燃料喷枪由横截面大小相等的圆管组成,各喷枪进口连接燃料源。

[0016] 本发明的有益效果如下:

燃烧器内部设计多股循环烟气的导流通道,一方面,循环烟气主动与燃料混合,另一方面,循环烟气主动与助燃风混合,燃料浓度和助燃风含氧浓度稀释,以抑制燃料在锅炉内的燃烧速度与集中放热,从而降低燃烧温度,降低NO<sub>x</sub>生成量。

[0017] 循环烟气为独立通道,不影响助燃风通道,燃烧器阻力小,所需助燃风供给风机耗能小。

## 附图说明

[0018] 图1 为一种低氮氧化物排放的燃烧器的横截面示意图;

图中,

1. 中心燃料通道、2. 第一助燃风通道、3. 第一循环烟气通道、4. 第二助燃风通道、5. 第二循环烟气通道、6. 第三循环烟气通道、7. 第一系列燃料喷枪、8. 第二系列燃料喷枪。

[0019]

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的实施例进一步说明。

#### [0021] 实施例1

参考图1,一种低氮氧化物排放的燃烧器,包括中心燃料通道1,围绕中心燃料通道外圆周方向设置有第一助燃风通道2,第一助燃风通道2是以中心燃料通道为圆心的圆环,进口连接助燃风源,出口设置有混合风轮;围绕第一助燃风通道2外圆周方向设置有第一循环烟气通道3,第一循环烟气通道3的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,在第一循环烟气通道3内沿圆环方向等距离设置有第一系列燃料喷枪7,第一循环烟气通道3的进口连接循环烟气。围绕第一循环烟气3通道外圆周方向设置有第二助燃风通道4,第二助燃风通道4的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,第二助燃风通道4的进口连接助燃风源,出口设置有混合风轮。围绕第二助燃风通道4外圆周方向设置有第二循环烟气通道5,第二循环烟气通道5的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环,第二循环烟气通道5的进口连接循环烟气。围绕第二循环烟气通道5外圆周方向设置有第三循环烟气通道6,第三循环烟气通道6的横截面为以中心燃料通道为圆心的圆环;第三循环烟气通道内设置有第二系列燃料喷枪8。

[0022] 中心燃料通道1、第一助燃风通道2、第一循环烟气通道3、第二助燃风通道4、第二循环烟气通道5、第三循环烟气通道6、第一系列燃料喷枪7、第二系列燃料喷枪8的出口在同一平面上。

[0023] 中心燃料通道1为一根直径20cm的金属管,在中心燃料通道入口安装电动调节阀,其出口燃料能作为长明灯一直燃烧,确保炉膛火焰不熄灭。

[0024] 第一系列燃料喷枪7由4~10根横截面大小相等的圆管组成,每根喷枪的直径为0.5~5.0cm,各喷枪进口连接燃料源。

[0025] 第二系列燃料喷枪8由8~20根横截面大小相等的圆管组成,每根喷枪的直径为1.0~3.0cm,各喷枪进口连接燃料源。

[0026] 下面通过实施例进一步说明低氮氧化物排放的燃烧器的使用方法。

#### [0027] 实施例2

一种低氮氧化物排放的燃烧器,通入助燃风,点燃中心燃料通道1的出口和第一、第二系列燃料喷枪的出口,通过调节中心燃料通道1的电动调节阀,其出口燃料能作为长明灯一直燃烧,确保炉膛火焰不熄灭。循环风机吸取炉膛中的烟气,通过调节循环主烟管上的电动调节阀,调节循环烟气的流量,第一助燃风通道2被第一循环烟气通道3包围,第二助燃风通道4被第二循环烟气通道5包围,使循环烟气与助燃风充分混合,降低助燃风的含氧量。第一系列燃料喷枪设置在第一循环烟道内,第二系列燃料喷枪设置在第三循环烟道内,使循环烟气与燃料充分混合,降低燃料的燃烧速度,从而降低温度。

[0028] 应用本技术,可节约能源消耗,降低 $\text{NO}_x$ 排放,在热风温度 $\leq 250^\circ\text{C}$ 的工况下,实现 $\text{NO}_x < 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。以25T锅炉计算,每小时烟气排放量约为 $22000\text{Nm}^3$ ;现有燃烧器技术,在热风温度 $\leq 250^\circ\text{C}$ 的工况下,只能实现 $\text{NO}_x$ 排放 $< 80\text{mg}/\text{Nm}^3$ ;采用超低氮燃烧器后, $\text{NO}_x$ 排放 $< 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ;  $\text{NO}_x$ 排放减少约为1.1Kg/h,每年单台25T锅炉 $\text{NO}_x$ 排放量减少近10吨。

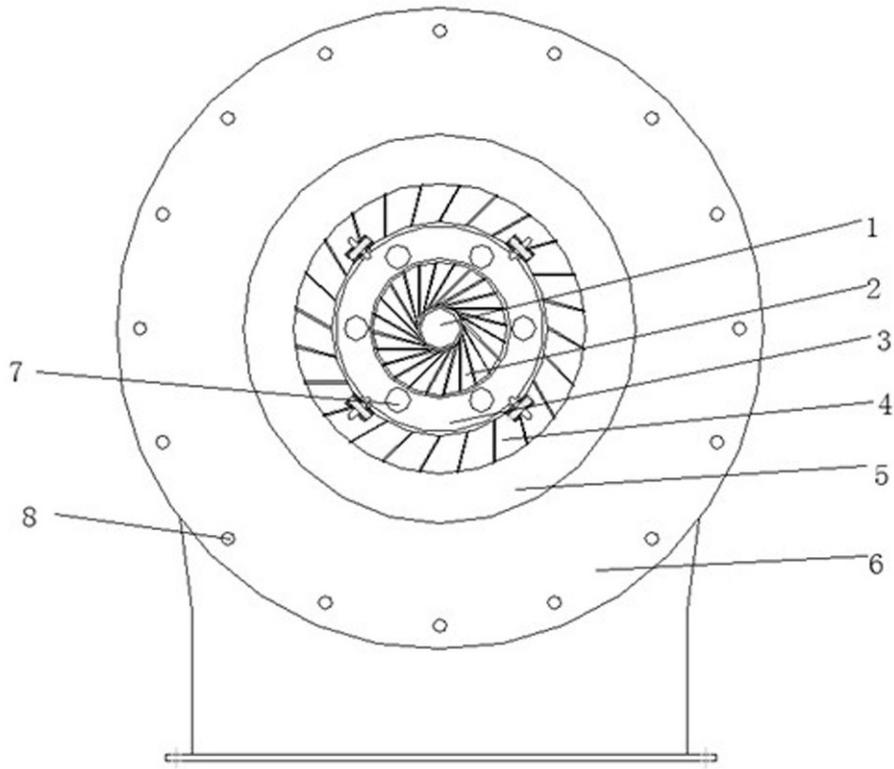


图1