



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108443868 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810496601.4

(22)申请日 2018.05.22

(71)申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁西路28号

(72)发明人 牛艳青 惠世恩 王登辉 闫博康 梁洋

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

F23G 7/00(2006.01)

F23L 1/00(2006.01)

F23L 9/00(2006.01)

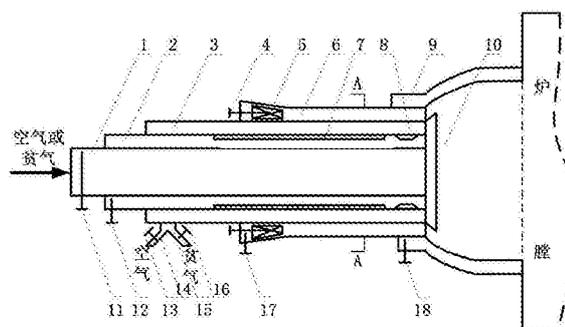
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器

(57)摘要

本发明公开了一种空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,包括预燃室、中心贫气风道、一次风风道、空气/贫气可置换式风道、内二次风风道及外二次风风道;中心贫气风道、一次风风道、空气/贫气可置换式风道及内二次风风道由内到外依次分布;空气/贫气可置换式风道的入口段分为空气风道及贫气风道,其中,空气风道内设置有空气风门挡板,贫气风道内设置有贫气风道挡板;一次风风道的内壁上沿气流流动的方向依次设置有均流条组及煤粉浓缩器,内二次风风道内设置有若干轴向可调节旋流叶片,该燃烧器能够根据煤质变化特性实时灵活且有效深度控制NO_x排放量。



1. 一种空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,其特征在于,包括预燃室(10)、中心贫气风道(1)、一次风风道(2)、空气/贫气可置换式风道(3)、内二次风风道(6)及外二次风风道(9);

中心贫气风道(1)、一次风风道(2)、空气/贫气可置换式风道(3)及内二次风风道(6)由内到外依次分布,中心贫气风道(1)、一次风风道(2)、空气/贫气可置换式风道(3)及内二次风风道(6)均与预燃室(10)相连通,外二次风风道(9)包裹于预燃室(10)外,外二次风风道(9)的出口与炉膛的入口相连通,预燃室(10)的出口嵌于炉膛壁面内;

空气/贫气可置换式风道(3)的入口段分为空气风道(13)及贫气风道(15),其中,空气风道(13)内设置有空气风门挡板(14),贫气风道(15)内设置有贫气风道挡板(16);

一次风风道(2)的内壁上沿气流流动的方向依次设置有均流条组及煤粉浓缩器(8),内二次风风道(6)内设置有若干轴向可调节旋流叶片(5)。

2. 根据权利要求1所述的空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,其特征在于,中心贫气风道(1)内设置有贫气风门挡板(11)。

3. 根据权利要求1所述的空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,其特征在于,还包括用于控制各轴向可调节旋流叶片(5)旋流角度的手动调节杆(4)。

4. 根据权利要求1所述的空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,其特征在于,一次风风道(2)的进口处、内二次风风道(6)的进口处及外二次风风道(9)的进口处分别设置一次风风门挡板(12)、内二次风风门挡板(17)及外二次风风门挡板(18)。

5. 根据权利要求1所述的空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,其特征在于,各轴向可调节旋流叶片(5)沿周向均匀分布。

6. 根据权利要求1所述的空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,其特征在于,均流条组内各均流条(7)均匀分布。

7. 根据权利要求1所述的空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,其特征在于,中心贫气风道(1)内的气流占总风量的0~7%,空气/贫气可置换式风道(3)内的气流占总风量0~20%,中心贫气风道(1)与空气/贫气可置换式风道(3)内贫气的总量小于等于总风量的20%,一次风风道(2)内的气流占总风量的15%~20%,内二次风风道(6)内的气流占总风量的30~40%;外二次风风道(9)内的风量占空气需求量的40%~55%。

一种空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器

技术领域

[0001] 本发明属于电站、工业锅炉煤粉燃烧技术以及环境技术领域,涉及一种空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器。

背景技术

[0002] 在我国,煤炭作为一种主导性能源资源在中长期不会改变。燃煤工业锅炉能源消耗和污染排放均位居全国工业行业第二,仅次于电站锅炉,给全国部分重点城市造成的污染排放已经超过了电站锅炉。

[0003] 燃煤工业锅炉NO_x排放标准日趋严格。根据《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014,新建工业燃煤锅炉NO_x排放不得高于300mg/m³,重点地域为200mg/m³。

[0004] 工业煤粉锅炉燃烧器设计优化作为降低NO_x最直接经济的方法,是当前工业煤粉锅炉煤粉燃烧与NO_x减排研究的热点。现有煤粉燃烧器,例如发明专利《一种用于工业窑炉的采用烟气再循环的旋流煤粉燃烧器》(中国专利ZL201010213627.7、授权公告日为2011年9月14日、授权公告号为101876433A,下称“文件一”)考虑煤质特性设置了多种实施方式的燃烧器,但结构复杂,且难以实现一种燃烧器运行过程中根据煤质多变特性的实时灵活调节;发明专利《旋流煤粉燃烧器》(中国专利ZL 201310569461.6、授权公告日为2014年3月12日、授权公告号为 103629663A,下称“文件二”)采用阻流块将煤粉气流、二次风气流和三次风气流分成若干股喷出,并且空气流和煤粉气流沿圆周方向基本上为交错的,延迟空气与煤粉的混合,降低NO_x生成与排放;发明专利《一种煤粉燃烧器》(中国专利ZL 201210152329.0、授权公告日为2012年 10月3日、授权公告号为100705823A,下称“文件三”)将点燃和燃烧分级进行,实现稳定燃烧。从现有研究成果来看,“文件一”、“文件二”、“文件三”提出的煤粉燃烧器没有采用预燃室燃烧或贫气等先进的低NO_x燃烧技术,不能根据煤质变化特性实时灵活且有效深度控制NO_x排放量,难以满足日趋严格的燃煤工业锅炉NO_x排放要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供了一种空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器,该燃烧器能够根据煤质变化特性实时灵活且有效深度控制NO_x排放量。

[0006] 为达到上述目的,本发明所述的空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器包括预燃室、中心贫气风道、一次风风道、空气/贫气可置换式风道、内二次风风道及外二次风风道;

[0007] 中心贫气风道、一次风风道、空气/贫气可置换式风道及内二次风风道由内到外依次分布,中心贫气风道、一次风风道、空气/贫气可置换式风道及内二次风风道均与预燃室相连通,外二次风风道包裹于预燃室外,外二次风风道的出口与炉膛的入口相连通,预燃室的出口嵌于炉膛壁面内;

[0008] 空气/贫气可置换式风道的入口段分为空气风道及贫气风道,其中,空气风道内设置有空气风门挡板,贫气风道内设置有贫气风道挡板;

[0009] 一次风风道的内壁上沿气流流动的方向依次设置有均流条组及煤粉浓缩器,内二次风风道内设置有若干轴向可调节旋流叶片。

[0010] 中心贫气风道内设置有贫气风门挡板。

[0011] 还包括用于控制各轴向可调节旋流叶片旋流角度的手动调节杆。

[0012] 一次风风道的进口处、内二次风风道的进口处及外二次风风道的进口处分别设置一次风风门挡板、内二次风风门挡板及外二次风风门挡板。

[0013] 各轴向可调节旋流叶片沿周向均匀分布。

[0014] 均流条组内各均流条均匀分布。

[0015] 中心贫气风道内的气流占总风量的0~7%,空气/贫气可置换式风道内的气流占总风量0~20%,中心贫气风道与空气/贫气可置换式风道内贫气的总量小于等于总风量的20%,一次风风道内的气流占总风量的15%~20%,内二次风风道内的气流占总风量的30~40%;外二次风风道内的风量占空气需求量的40%~55%。

[0016] 本发明具有以下有益效果:

[0017] 本发明所述的空气/贫气可置换式低NO_x旋流燃烧器在具体操作时,采用中心贫气气流、一次风气流、空气/贫气可置换式气流、旋流强度可调节的内二次风气流及外二次风气流相配置,通过控制空气/贫气可置换式气流中贫气气流与空气气流的配比,在保证着火燃烧所需氧气的同时,增大贫气气流的风量,强化还原性气氛,减少NO_x排放;同时控制内二次风与外二次风的比例,保证预燃室内强还原性气氛,延长煤粉气流在还原性气氛中的停留时间,进一步降低NO_x的排放;同时,中心贫气气流能够在煤粉气流中心区域形成低氧环境,强化还原性气氛与NO_x减排。此外,一次风风道内设置煤粉浓缩器,造成煤粉气流沿径向的浓淡分离,促进着火与NO_x减排;且一次风风道内沿周向均匀设置有若干均流条,保证一次风煤粉气流内煤粉浓度的均匀分布,优化NO_x的均匀减排。另外,通过可调节旋流强度的内二次风与预燃室相配合,通过卷吸高温回流烟气与辐射,有利于改善难着火煤种的着火情况。另外,可根据煤质特性,灵活采用高温烟气再循环、低温烟气再循环及废气通入空气/贫气可置换式风道,降低NO_x的同时,保证着火与燃烧,实现根据煤质变化特性实时灵活且有效深度控制NO_x排放量。

[0018] 进一步,通过调节空气风门挡板的开度,在实现贫气燃烧降低NO_x排放的同时,保证燃烧初期稳定燃烧所需氧量。

附图说明

[0019] 图1为本发明的结构示意图;

[0020] 图2为图1中A-A方向的剖面图。

[0021] 其中,1为中心贫气风道、2为一次风风道、3为空气/贫气可置换式风道、4为手动调节杆、5为轴向可调节旋流叶片、6为内二次风风道、7为均流条、8为煤粉浓缩器、9为外二次风风道、10为预燃室、11为贫气风门挡板、12为一次风风门挡板、13为空气风道、14为空气风门挡板、15为贫气风道、16为贫气风道挡板、17为内二次风风门挡板、18为外二次风风门挡板。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0023] 参考图1及图2，本发明所述的空气/贫气可置换式低 NO_x 旋流燃烧器包括预燃室10、中心贫气风道1、一次风风道2、空气/贫气可置换式风道3、内二次风风道6及外二次风风道9；中心贫气风道1、一次风风道2、空气/贫气可置换式风道3及内二次风风道6由内到外依次分布，中心贫气风道1、一次风风道2、空气/贫气可置换式风道3及内二次风风道6均与预燃室10相连通，外二次风风道9包裹于预燃室10外，外二次风风道9的出口与炉膛的入口相连通，预燃室10的出口嵌于炉膛壁面内；空气/贫气可置换式风道3的入口段分为空气风道13及贫气风道15，其中，空气风道13内设置有空气风门挡板14，贫气风道15内设置有贫气风道挡板16；一次风风道2的内壁上沿气流流动的方向依次设置有均流条组及煤粉浓缩器8，内二次风风道6内设置有若干轴向可调节旋流叶片5。其中，各轴向可调节旋流叶片5沿周向均匀分布；均流条组内各均流条7均匀分布；本发明还包括用于控制各轴向可调节旋流叶片5旋流角度的手动调节杆4。

[0024] 中心贫气风道1内设置有贫气风门挡板11；一次风风道2的进口处、内二次风风道6的进口处及外二次风风道9的进口处分别设置一次风风门挡板12、内二次风风门挡板17及外二次风风门挡板18。

[0025] 中心贫气风道1内的气流占总风量的0~7%，空气/贫气可置换式风道3内的气流占总风量0~20%，中心贫气风道1与空气/贫气可置换式风道3内贫气的总量小于等于总风量的20%，一次风风道2内的气流占总风量的15%~20%，内二次风风道6内的气流占总风量的30~40%；外二次风风道9内的风量占空气需求量的40%~55%。

[0026] 本发明的具体操作过程为：

[0027] 当燃烧贫煤与无烟煤等难着火且 NO_x 生成量高的煤种时，将贫气风道挡板16的开度调至最大，采用高温烟气或者高温废气作为贫气，通过贫气提供高温还原性气氛，延迟煤粉气流与空气混合，进而减少 NO_x 排放，并为煤粉着火提供热源；同时，通过手动调节杆4调节轴向可调节旋流叶片5的角度，增大旋流强度，强化高温烟气的卷吸量，促进煤粉及时着火。此时，空气风门挡板14开度尽量减小，强化还原性气氛。

[0028] 当燃烧烟煤等易着火且 NO_x 生成量低的煤质时，将贫气风门挡板11的开度最大化，采用低温烟气或者低温废气作为贫气；同时，通过手动调节杆4调节轴向可调节旋流叶片5的角度，适度减少旋流强度；两者相结合提供低温强还原性气氛，减少 NO_x 排放。此时，空气风门挡板14的开度尽量减小，延长煤粉气流在低温强化还原性气氛中的停留时间，强化 NO_x 还原与减排。

[0029] 以上内容仅为说明本发明的技术思想，不能以此限定本发明的保护范围，凡是按照本发明提出的技术思想，在技术方案基础上所做的任何改动，均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

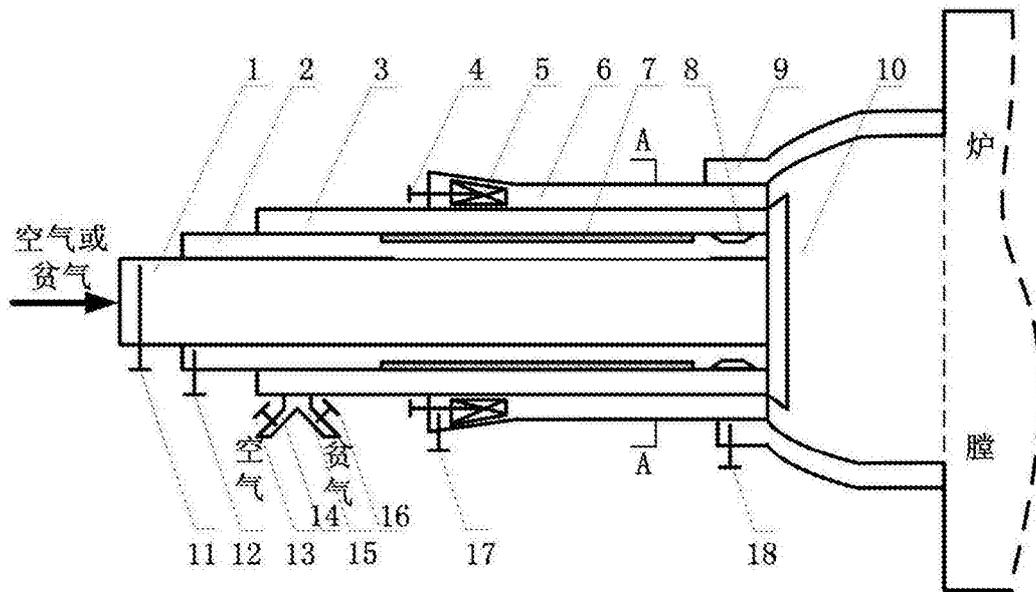


图1

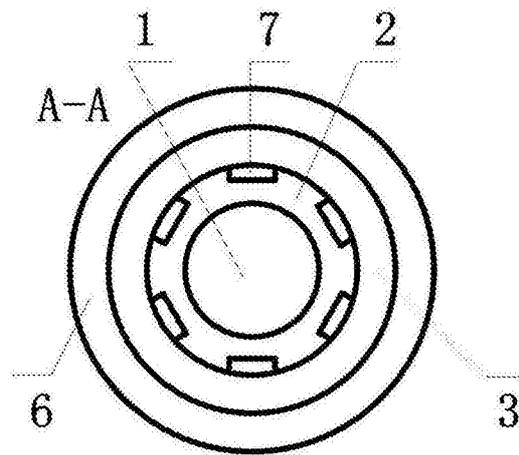


图2