



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208154470 U

(45)授权公告日 2018. 11. 27

(21)申请号 201820439027.4

(22)申请日 2018.03.29

(73)专利权人 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 龚彦豪 王登辉 惠世恩 牛艳青 王帅 张浩

(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.

F23D 1/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

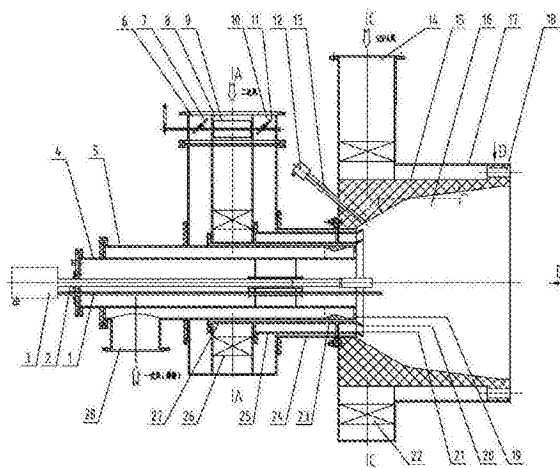
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NOx燃烧器

(57)摘要

本实用新型公开了一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NOx燃烧器,本实用新型助燃二次风的供给方式分为内二次风、中二次风和外二次风通道送风,从而可以针对不同煤种的燃烧特性,在保证旋流中二次风投用的条件下,通过调节直流内二次风和直流外二次风的投用方式,进而调节预燃室内空气对煤粉的扰动情况、煤粉与空气的接触时间以及煤粉热解与挥发分燃烧温度,实现燃烧器的宽煤种适应性要求。同时,本实用新型预燃室壳体末端外缘开设的SOFA风喷口使旋流SOFA风围绕预燃室出口轴线形成旋转气流,实现SOFA风二级旋流,从射流边界卷吸大量高温烟气回流,使得煤粉主燃区呈现还原性气氛,进入炉膛的气粉混合物在主燃区高温低氧燃烧,能有效降低NOx生成量。



1. 一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器,其特征在于,包括燃烧器外二次风套筒(24),燃烧器外二次风套筒(24)外围连接有由预燃室壳体(15)围成的预燃室(16),预燃室壳体(15)外侧套有SOFA风套筒(17),预燃室壳体(15)末端外缘沿预燃室(16)出口轴线周向对称开设有12个SOFA风喷口(18);预燃室(16)入口处由内至外依次套装有中心管(4)、一次风套筒(5)、内二次风套筒(27)、中二次风套筒(25)和外二次风套筒(24);一次风套筒(5)靠近出口处的内壁上设置有煤粉浓缩环(23);一次风套筒(5)出口处设置有齿型稳焰器(19);内二次风套筒(27)出口处设置有内二次风扩口(20);中二次风套筒(25)出口处设置有中二次风扩口(21);点火系统包括油枪或燃气枪(2)、高能点火器(1)以及用于推动油枪或燃气枪(2)和高能点火器(1)在中心管(4)内前后移动的点火推进器(3),点火系统由中心管(4)末端伸入至预燃室(16)内;预燃室(16)侧壁上安装有用于实时监测燃烧过程中火焰状态的红外火焰监测装置(12)和窥火装置(13);

一次风套筒(5)侧面开设有一次风入口(28);内二次风套筒(27)侧面开设有一次风入口(6);中二次风套筒(25)侧面开设有一次风入口(8);外二次风套筒(24)侧面开设有一次风入口(10);SOFA风套筒(17)侧面开设有一次风入口(14);煤粉和空气的混合物由一次风入口(28)送入,并在一次风套筒(5)和中心管(4)之间的环形通道内流动;内二次风在内二次风套筒(27)和一次风套筒(5)之间的环形通道内流动;中二次风在中二次风套筒(25)和内二次风套筒(27)之间的环形通道内流动;外二次风在外二次风套筒(24)和中二次风套筒(25)之间的环形通道内流动;SOFA风在SOFA风套筒(17)和预燃室壳体(15)外表面之间的环形通道内流动。

2. 根据权利要求1所述的一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器,其特征在于,内二次风入口(6)、中二次风入口(8)和外二次风入口(10)通道内分别设置有用于调节内二次风、中二次风和外二次风投用方式的内二次风调节阀(7)、中二次风调节阀(9)和外二次风调节阀(11)。

3. 根据权利要求1所述的一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器,其特征在于,中二次风入口(8)通道内设置有可调的中二次风切向旋流叶片(26),叶片的旋流角度为 η , $50^{\circ} \leq \eta \leq 70^{\circ}$;中二次风以旋转射流方式进入预燃室(16);内二次风以直流射流方式进入预燃室(16);外二次风以直流射流方式进入预燃室(16)。

4. 根据权利要求1所述的一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器,其特征在于,SOFA风入口(14)通道内设置有可调的SOFA风切向旋流叶片(22),叶片的旋流角度为 λ , $50^{\circ} \leq \lambda \leq 70^{\circ}$;SOFA风以旋转射流方式从SOFA风喷口(18)喷出进入炉膛。

5. 根据权利要求1所述的一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器,其特征在于,SOFA风喷口(18)的周向定位角为 θ , $20^{\circ} \leq \theta \leq 40^{\circ}$,使喷出的SOFA风围绕预燃室(16)出口轴线形成旋转气流,实现SOFA风二级旋流。

6. 根据权利要求1所述的一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器,其特征在于,预燃室(16)入口段预燃室壳体(15)内壁面的扩张角度为 γ , $30^{\circ} \leq \gamma \leq 40^{\circ}$;预燃室(16)中间段预燃室壳体(15)内壁面的扩张角度为 δ , $5^{\circ} \leq \delta \leq 15^{\circ}$ 。

一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器

技术领域

[0001] 本实用新型属于热能与动力工程技术领域,具体涉及一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器。

背景技术

[0002] 当下,煤炭是我国能源的主体消费形式。据《中国统计年鉴》统计,2015年,我国能源消费总量达到43亿吨标准煤,其中煤炭作为化石能源占一次能源消费的比重为64%。根据《全国电力工业统计快报》公布,2016年我国燃煤发电量39058亿千瓦时,占全国总发电量的65.2%,较2015年同比增长1.3个百分点。这说明煤炭作为我国最主要的一次能源的地位是难以动摇的。

[0003] 可见,在未来相当长的一段时期内,煤炭在我国的能源生产和消费中依然将占据绝对地位。我国的电力生产主要来源于燃煤发电,由于地域差异,我国出产的煤种不尽相同,涵盖无烟煤、贫煤、烟煤、褐煤等品类。不同煤种的挥发分含量不同,因而在着火和燃烧特性上存在差异。在电站和工业锅炉的设计过程中,需要根据燃用煤种的不同来考虑锅炉和燃烧器的选型。针对设计煤种,燃烧器的运行工况较好,然而,出于资源和成本的因素,在电站和工业锅炉的实际运行中,经常存在煤粉的掺混燃烧甚至变煤种燃烧的情况。此种情形下,燃烧器的运行工况往往不理想,容易出现煤粉难以燃尽或者炉膛结渣等问题,导致燃烧效率降低,污染物生成量增大,造成资源浪费和环境危害。

[0004] 煤炭燃烧是氮氧化物(NO_x)的主要来源,NO_x是光化学烟雾产生的主要成因,同时也是形成酸雨的主要因素,严重危害大气环境与人体健康。并且,研究结果显示NO_x也是大气PM_{2.5}颗粒的重要来源,是造成全国雾霾天气的主要元凶之一。为了降低NO_x对环境的污染,我国制定了越来越严格的排放标准。2011年国家环境保护部颁发了最新修订的《火电厂大气污染物排放标准(GB13223-2011)》,规定燃煤电站的NO_x排放浓度限额为100mg·m⁻³,成为了世界上最严格的火力发电厂大气污染物排放标准。

[0005] 作为低NO_x燃烧技术的代表之一,煤粉预燃技术在近几年得到了快速发展。煤粉进入燃烧器前,先流入一个通过外热源加热的预燃室。由于一次风携带的氧气含量远低于煤粉完全燃烧所需氧气量,预燃室内呈现还原性气氛。煤粉在预燃室内受热快速分解,释放出大量挥发分,同时伴随大量含氮化合物以气态形式析出。挥发分部分燃烧,为预燃室提供热量。在过量空气系数远小于1的还原性气氛下,HCN、NH₃等含氮中间产物以及NO_x经过一系列反应被还原成N₂,使得NO_x的生成和排放显著降低。然而,单一的煤粉预燃技术需要将预燃室设置在燃烧器之前,并且预燃室需要通过外热源来加热,不仅使得整套燃烧装置变得复杂,而且需要消耗外部燃料来维持系统正常运行。

[0006] 空气分级作为低NO_x燃烧技术的典型代表,通过多级配风将助燃空气分段送入燃烧区域,形成富燃料区与局部还原性气氛,可以在煤粉燃烧过程中明显抑制NO_x生成,有效降低NO_x最终排放。通过燃烧器的合理组织,将煤粉预燃与空气分级两种低NO_x燃烧技术相耦合,使其发挥协同脱硝效应,同时起到精简燃烧装置和节约燃料成本的作用。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于克服上述不足,提供一种远距离燃尽风二级旋流宽调节比低NO_x燃烧器,用于增强燃烧器对煤种的适应性、提高煤粉燃烧稳定性和降低煤粉燃烧过程中NO_x生成。该燃烧器可根据燃用煤种差异来调节内二次风、中二次风和外二次风的投用方式,以适应不同煤种的燃烧特性,实现燃烧器的宽煤种适应性要求。同时,该燃烧器预燃室壳体末端外缘开设的SOFA风喷口使旋流SOFA风围绕预燃室出口轴线形成旋转气流,实现SOFA风二级旋流,从射流边界卷吸大量高温烟气回流,使得煤粉主燃区呈现还原性气氛,进入炉膛的气粉混合物在主燃区高温低氧燃烧,NO_x生成量降低。此外,该燃烧器将煤粉预燃与空气分级相耦合发挥协同脱硝效应,煤粉在还原性气氛的预燃室内热解释放出挥发分并部分燃烧将含氮化合物还原,进一步降低NO_x生成。

[0008] 为了达到上述目的,本实用新型包括燃烧器外二次风套筒,燃烧器外二次风套筒外围连接有由预燃室壳体围成的预燃室,预燃室壳体外侧套有SOFA风套筒,预燃室壳体末端外缘沿预燃室出口轴线周向对称开设有12个SOFA风喷口;预燃室入口处由内至外依次套装有中心管、一次风套筒、内二次风套筒、中二次风套筒和外二次风套筒;一次风套筒靠近出口处的内壁上设置有煤粉浓缩环;一次风套筒出口处设置有齿型稳焰器;内二次风套筒出口处设置有内二次风扩口;中二次风套筒出口处设置有中二次风扩口;点火系统包括油枪或燃气枪、高能点火器以及用于推动油枪或燃气枪和高能点火器在中心管内前后移动的点火推进器,点火系统由中心管末端伸入至预燃室内;预燃室侧壁上安装有用于实时监测燃烧过程中火焰状态的红外火焰监测装置和窥火装置;

[0009] 一次风套筒侧面开设有一次风入口;内二次风套筒侧面开设有一次风入口;中二次风套筒侧面开设有一次风入口;外二次风套筒侧面开设有一次风入口;SOFA风套筒侧面开设有一次风入口;煤粉和空气的混合物由一次风入口送入,并在一次风套筒和中心管之间的环形通道内流动;内二次风在内二次风套筒和一次风套筒之间的环形通道内流动;中二次风在中二次风套筒和内二次风套筒之间的环形通道内流动;外二次风在外二次风套筒和中二次风套筒之间的环形通道内流动;SOFA风在SOFA风套筒和预燃室壳体外表面之间的环形通道内流动。

[0010] 内二次风入口、中二次风入口和外二次风入口通道内分别设置有用于调节内二次风、中二次风和外二次风投用方式的内二次风调节阀、中二次风调节阀和外二次风调节阀。

[0011] 中二次风入口通道内设置有可调的中二次风切向旋流叶片,叶片的旋流角度为 η , $50^{\circ} \leq \eta \leq 70^{\circ}$;中二次风以旋转射流方式进入预燃室;内二次风以直流射流方式进入预燃室;外二次风以直流射流方式进入预燃室。

[0012] SOFA风入口通道内设置有可调的SOFA风切向旋流叶片,叶片的旋流角度为 λ , $50^{\circ} \leq \lambda \leq 70^{\circ}$;SOFA风以旋转射流方式从SOFA风喷口喷出进入炉膛。

[0013] SOFA风喷口的周向定位角为 θ , $20^{\circ} \leq \theta \leq 40^{\circ}$,使喷出的SOFA风围绕预燃室出口轴线形成旋转气流,实现SOFA风二级旋流。

[0014] 预燃室入口段预燃室壳体内壁面的扩张角度为 γ , $30^{\circ} \leq \gamma \leq 40^{\circ}$;预燃室中间段预燃室壳体内壁面的扩张角度为 δ , $5^{\circ} \leq \delta \leq 15^{\circ}$ 。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型采用助燃二次风的供给方式分为了内二次风、中二

次风和外二次风通道送风,从而可以针对不同煤种的燃烧特性,在保证旋流中二次风投用的条件下,通过内二次风调节阀和外二次风调节阀调节直流内二次风和直流外二次风的投用方式,进而调节预燃室内空气对煤粉的扰动情况、煤粉与空气的接触时间以及煤粉热解与挥发分燃烧温度,以适应不同煤种的燃烧特性,实现燃烧器的宽煤种适应性要求。比如,对于低挥发分煤种,可以关闭内二次风调节阀,投用中二次风和外二次风通道送风,在煤粉着火初期旋流中二次风对煤粉起到扰动和促进混合作用,实现煤粉高浓度燃烧提高着火稳定性,直流外二次风延迟了煤粉与助燃空气的混合,降低NO_x生成;对于高挥发分煤种,可以关闭外二次风调节阀,投用内二次风和中二次风通道送风,在煤粉着火初期直流内二次风适当削弱旋流中二次风对煤粉的扰动并适当补充氧气使挥发分部分燃烧提高着火稳定性,同时预燃室内还原性气氛使NO_x生成量降低。此外,对于不同煤种,旋流中二次风在预燃室内形成的回流区使得高温烟气回流,提高了煤粉着火的稳定性,同时,回流的高温烟气中氧气含量较低,进一步降低NO_x生成。

[0016] 进一步的,本实用新型预燃室壳体末端外缘沿预燃室出口轴线周向对称开设有12个SOFA风喷口,SOFA风喷口的周向定位角为 θ , $20^{\circ} \leq \theta \leq 40^{\circ}$,使喷出的SOFA风围绕预燃室出口轴线形成旋转气流,实现SOFA风二级旋流,提高了旋流SOFA风旋转射流的强度,有利于从射流边界卷吸大量高温低氧的烟气回流,使得煤粉主燃区呈现还原性气氛,促进燃烧过程中NO_x还原,进一步降低NO_x生成。

[0017] 进一步的,本实用新型预燃室中间段预燃室壳体内壁面的扩张角度为 δ , $5^{\circ} \leq \delta \leq 15^{\circ}$,使得二次风的射流周界变长,预燃室回流区变大,带动更多的高温烟气回流,提高了煤粉着火的稳定性,同时,预燃室内氧气浓度降低,进一步降低NO_x生成。

[0018] 进一步的,本实用新型一次风套筒靠近出口处的内壁上设置有煤粉浓缩环,利用惯性将一次风粉混合物分离成内浓外淡型气流;一次风套筒出口处设置有齿型稳焰器,强化了煤粉气流的扰动与混合;内二次风套筒出口处设置有内二次风扩口,中二次风套筒出口处设置有中二次风扩口,延迟了煤粉气流与助燃二次风的混合。因此,气流中心高浓度的煤粉着火稳定性好,NO_x生成量低。

[0019] 进一步的,本实用新型设置有高能点火器,油枪或燃气枪,点火推进器以及红外火焰监测装置和窥火装置,提高自动化水平和监测燃烧的稳定性的。在需要点火时,推进器向前运行把高能点火器及油枪或燃气枪送到点火位置。点火结束后,推进器向后运行,将高能点火器及油枪或燃气枪收缩回中心管,避免高温冲刷、腐蚀和结焦污染,延长高能点火器及油枪或燃气枪的使用寿命。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的整体结构示意图;

[0021] 图2为图1中A-A方向的剖视图;

[0022] 图3为本实用新型的右视图;

[0023] 图4为图1中C-C方向的剖视图;

[0024] 图5为本实用新型中SOFA风喷口的局部剖视图。

[0025] 其中,1为高能点火器;2为油枪或燃气枪;3为点火推进器;4为中心管;5为一次风套筒;6为内二次风入口;7内二次风调节阀;8为中二次风入口;9中二次风调节阀;10为外二

次风入口;11为外二次风调节阀;12为红外火焰监测装置;13为窥火装置;14为SOFA风入口;15为预燃室壳体;16为预燃室;17为SOFA风套筒;18为SOFA风喷口;19为齿型稳焰器;20为内二次风扩口;21为中二次风扩口;22为SOFA风切向旋流叶片;23为煤粉浓缩环;24为外二次风套筒;25为中二次风套筒;26为中二次风切向旋流叶片;27为内二次风套筒;28为一次风入口。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0027] 参见图1至图5,本实用新型包括燃烧器外二次风套筒24外围连接的由预燃室壳体15围成的预燃室16,预燃室16入口段预燃室壳体15内壁面的扩张角度为 γ , $30^{\circ} \leq \gamma \leq 40^{\circ}$;预燃室16中间段预燃室壳体15内壁面的扩张角度为 δ , $5^{\circ} \leq \delta \leq 15^{\circ}$;预燃室壳体15外侧套有SOFA风套筒17,预燃室壳体15末端外缘沿预燃室16出口轴线周向对称开设有12个SOFA风喷口18;SOFA风喷口18的周向定位角为 θ , $20^{\circ} \leq \theta \leq 40^{\circ}$,使喷出的SOFA风围绕预燃室16出口轴线形成旋转气流,实现SOFA风二级旋流。预燃室16侧壁上安装有用于实时监测燃烧过程中火焰状态的红外火焰监测装置12和窥火装置13。预燃室16入口处由内至外依次套装有中心管4、一次风套筒5、内二次风套筒27、中二次风套筒25和外二次风套筒24。点火系统由中心管4末端伸入至预燃室16内,点火系统包括油枪或燃气枪2、高能点火器1以及用于推动油枪或燃气枪2和高能点火器1在中心管4内前后移动的点火推进器3。

[0028] 一次风套筒5侧面开设有一次风入口28;一次风套筒5靠近出口处的内壁上设置有煤粉浓缩环23,利用惯性将一次风粉混合物分离成内浓外淡型气流;一次风套筒5出口处设置有用于提高煤粉燃烧稳定性的齿型稳焰器19。内二次风套筒27侧面开设有一次风入口6;内二次风入口6通道内设置有用于调节内二次风投用方式的内二次风调节阀7;内二次风套筒27出口处设置有内二次风扩口20。中二次风套筒25侧面开设有一次风入口8;中二次风入口8通道内设置有用于调节中二次风投用方式的中二次风调节阀9;同时,中二次风入口8通道内设置有可调的中二次风切向旋流叶片26,叶片的旋流角度为 η , $50^{\circ} \leq \eta \leq 70^{\circ}$;中二次风套筒25出口处设置有中二次风扩口21。外二次风套筒24侧面开设有一次风入口10;外二次风入口10通道内设置有用于调节外二次风投用方式的外二次风调节阀11。SOFA风套筒17侧面开设有一次风入口14;SOFA风入口14通道内设置有可调的SOFA风切向旋流叶片22,叶片的旋流角度为 λ , $50^{\circ} \leq \lambda \leq 70^{\circ}$ 。煤粉和空气的混合物由一次风入口28送入,并在一次风套筒5和中心管4之间的环形通道内流动;内二次风在内二次风套筒27和一次风套筒5之间的环形通道内流动;中二次风在中二次风套筒25和内二次风套筒27之间的环形通道内流动;外二次风在外二次风套筒24和中二次风套筒25之间的环形通道内流动;SOFA风在SOFA风套筒17和预燃室壳体15外表面之间的环形通道内流动。

[0029] 本实用新型的原理:

[0030] 本实用新型利用旋流中二次风在预燃室内形成的回流区卷吸高温烟气,对预燃室内的煤粉进行加热,煤粉在预燃室内受热快速分解,释放出大量挥发分,同时伴随大量含氮化合物以气态形式析出。挥发分部分燃烧,为预燃室提供热量。在过量空气系数远小于1的还原性气氛下,含氮化合物在预燃室内经过一系列反应被还原成 N_2 ,使得 NO_x 生成显著降低。同时,回流进预燃室的高温烟气中氧气含量比较低,进一步降低了预燃室内的氧浓度,

抑制NO_x生成。

[0031] 为了保证预燃室内的低氧环境,要求:

[0032] (一次风量(煤粉)+内二次风量+中二次风量+外二次风量)/煤粉燃烧所需理论计算总风量 <0.85

[0033] 也就是说预燃室内总的过量空气系数要小于0.85。

[0034] 由于预燃室内过量空气系数小于0.85,预燃室内的氧气大部分被煤粉热解与挥发分部分燃烧消耗。因此输送未燃烧的挥发分、高温烟气和煤粉颗粒等进入炉膛的混合气体中氧气含量较低,有利于组织煤粉在炉膛内高温低氧燃烧,进一步减少NO_x生成。

[0035] 本实用新型预燃室壳体末端外缘沿预燃室出口轴线周向对称开设有12个SOFA风喷口,SOFA风喷口的周向定位角为 θ , $20^{\circ}\leq\theta\leq40^{\circ}$,使喷出的SOFA风围绕预燃室出口轴线形成旋转气流,实现SOFA风二级旋流,提高了旋流SOFA风旋转射流的强度,有利于从射流边界卷吸大量高温烟气回流,使得煤粉主燃区呈现还原性气氛,进入炉膛的气粉混合物在主燃区高温低氧燃烧,促进燃烧过程中NO_x还原,进一步降低NO_x生成。

[0036] 本实用新型的工作过程:

[0037] 首先,针对不同煤种的燃烧特性,根据需要选择二次风投用方式。将内二次风、中二次风和外二次风通过内二次风入口6、中二次风入口8和外二次风入口10送入,内二次风在内二次风套筒27和一次风套筒5之间的环形通道内流动,中二次风在中二次风套筒25和内二次风套筒27之间的环形通道内流动,外二次风在外二次风套筒24和中二次风套筒25之间的环形通道内流动,并进入预燃室16内,对预燃室16进行1分钟以上的吹扫。

[0038] 然后将点火推进器3向前运行,将高能点火器1和油枪或燃气枪2送入到指定点火位置。高能点火器1工作,点燃油枪或燃气枪2出口的燃料。针对不同煤种的燃烧特性,根据需要选择二次风投用方式。将内二次风、中二次风和外二次风通过内二次风入口6、中二次风入口8和外二次风入口10送入,内二次风在内二次风套筒27和一次风套筒5之间的环形通道内流动,中二次风在中二次风套筒25和内二次风套筒27之间的环形通道内流动,外二次风在外二次风套筒24和中二次风套筒25之间的环形通道内流动,并进入预燃室16内。中二次风入口8通道内设置有可调切的中二次风向旋流叶片26,旋流中二次风在预燃室16内形成回流区,提高了煤粉着火的稳定性。

[0039] 由一次风入口28送入煤粉和空气混合物,该混合物在一次风套筒5和中心管4之间的环形通道内流动,由于惯性作用,在通过煤粉浓缩环23后被分离为中心浓、四周淡的煤粉气流,在进入预燃室16后,发生热解释放出挥发分,并被油枪或燃气枪2出口产生的火焰点燃。齿型稳焰器19、内二次风扩口20和中二次风扩口21提高了煤粉着火的稳定性。

[0040] 通过调节内二次风调节阀7、中二次风调节阀9和外二次风调节阀11的阀门开度,可以调节内二次风、中二次风和外二次风的投用方式,进而可以根据煤种的不同燃烧特性来调节二次风的旋流强度以及回流区的大小。在一次风和二次风携带的氧气含量不充足的情况下,预燃室16内呈现还原性气氛,煤粉热解产生的含氮化合物经过一系列反应被还原成N₂,使得NO_x生成量显著降低。未燃烧的挥发分、高温烟气和煤粉颗粒形成的混合物在预燃室16后半段均匀混合,然后送入炉膛燃烧。

[0041] SOFA风通过SOFA风入口14送入,SOFA风在SOFA风套筒17和预燃室壳体15外表面之间的环形通道内流动。SOFA风入口14通道内设置有可调的SOFA风切向旋流叶片22,预燃室

壳体15末端外缘沿预燃室16出口轴线周向对称开设有12个SOFA风喷口18,SOFA风喷口18的周向定位角为 θ , $20^{\circ} \leq \theta \leq 40^{\circ}$,使喷出的SOFA风围绕预燃室16出口轴线形成旋转气流,实现SOFA风二级旋流,提高了旋流SOFA风旋转射流的强度,在补充煤粉继续燃烧所需氧气的同时,从炉膛内卷吸大量高温低氧的烟气回流,使得煤粉主燃区呈现还原性气氛,促进燃烧过程中NO_x还原,进一步降低NO_x生成。

[0042] 待预燃室16内煤粉着火稳定后,点火推进器3动作,将高能点火器1和油枪或燃气枪2缩回中心管4内,以延长其使用寿命。同时红外火焰监测装置12通过窥火装置13实时监测燃烧火焰状态,当发生灭火时,发出警报,并及时停止煤粉的输入,重新执行吹扫和点火操作。

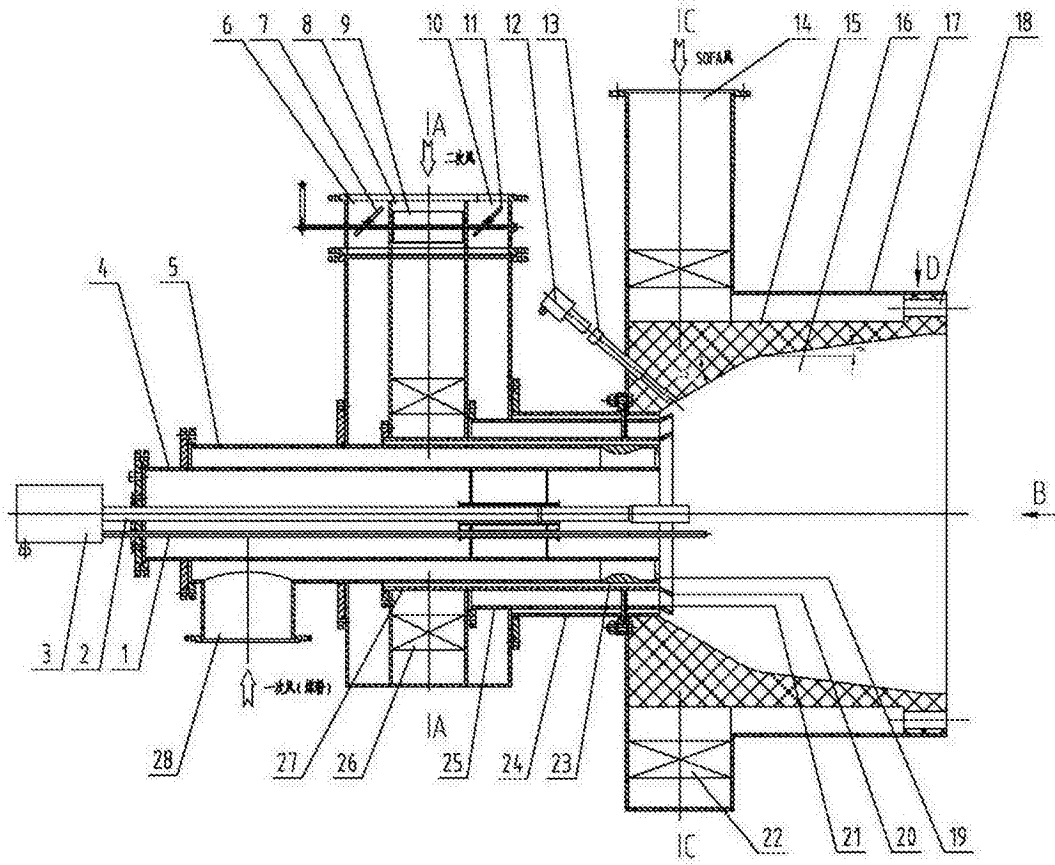


图1

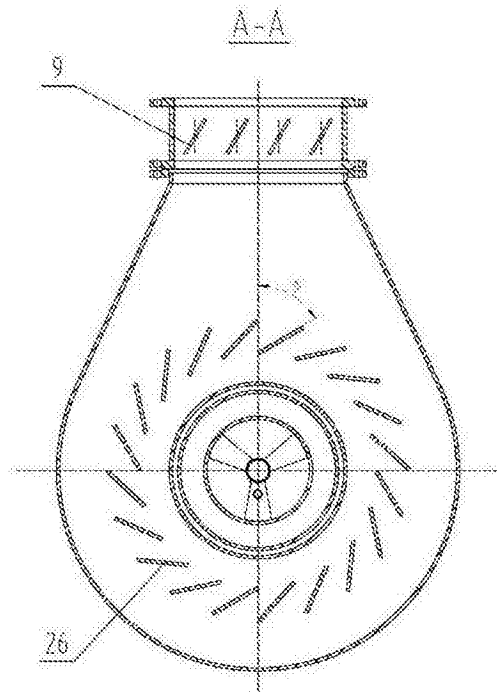


图2

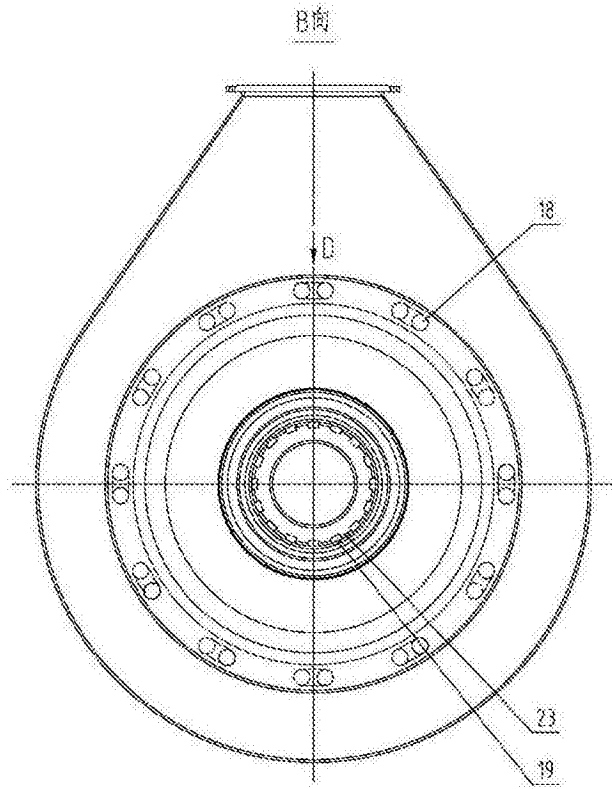


图3

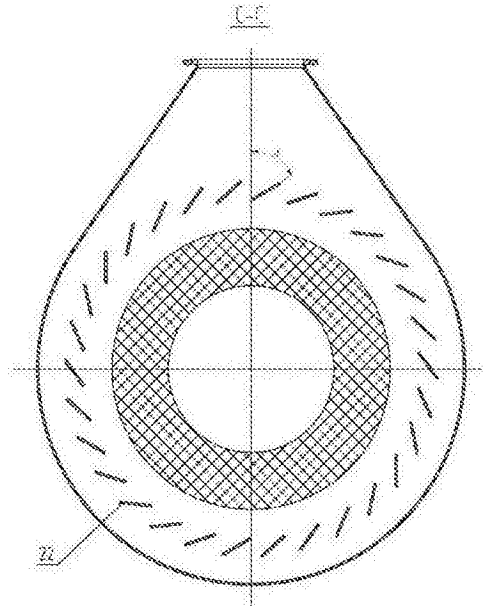


图4

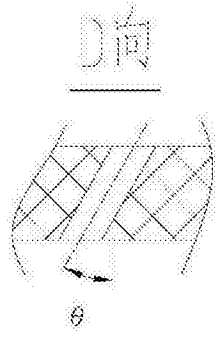


图5