



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104633652 B

(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201410777995.2

审查员 王乐

(22)申请日 2014.12.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104633652 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(73)专利权人 西安热工研究院有限公司

地址 710032 陕西省西安市兴庆路136号

(72)发明人 张广才 陈国辉 王一坤 周平

柳宏刚

(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 陆万寿

(51)Int.Cl.

F23C 5/28(2006.01)

F23C 7/00(2006.01)

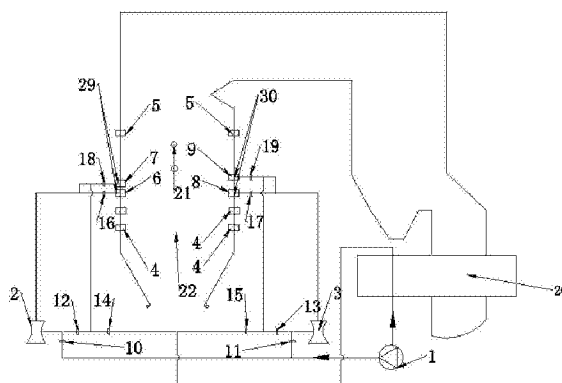
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统

(57)摘要

本发明公开了一种前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,包括一次风机、二次风机、空气预热器、第一磨煤机、第二磨煤机、炉膛、若干第一直流喷口、若干第二直流喷口、若干第一旋流燃烧器、若干第二旋流燃烧器、若干第三旋流燃烧器及若干燃尽风喷口。本发明可以有效的解决前后墙对冲燃烧锅炉中由于还原区过度缺氧造成的水冷壁结焦、高温腐蚀及低氮燃烧造成的汽温控制问题。



1. 一种前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,其特征在于,包括一次风机(1)、二次风机、空气预热器(20)、第一磨煤机(2)、第二磨煤机(3)、炉膛(22)、若干第一直流喷口(7)、若干第二直流喷口(9)、若干第一旋流燃烧器(6)、若干第二旋流燃烧器(8)、若干第三旋流燃烧器(4)及若干燃尽风喷口(5);

所述一次风机(1)的出口分为两路,其中一路分别与第一磨煤机(2)的入口及第二磨煤机(3)的入口相连通,另一路经空气预热器(20)与第一磨煤机(2)的入口、第二磨煤机(3)的入口、第一直流喷口(7)的入口及第二直流喷口(9)的入口相连通,第一磨煤机(2)的出口分别与第一直流喷口(7)的入口及第一旋流燃烧器(6)的一次风入口相连通,第二磨煤机(3)的出口分别与第二直流喷口(9)的入口及第二旋流燃烧器(8)的一次风入口相连通;

所述二次风机的出口经空气预热器(20)与燃尽风喷口(5)的入口、第一旋流燃烧器(6)的二次风入口、第二旋流燃烧器(8)的二次风入口及第三旋流燃烧器(4)的二次风入口相连通,第一旋流燃烧器(6)的出口、第二旋流燃烧器(8)的出口、第一直流喷口(7)的出口、第二直流喷口(9)的出口、第三旋流燃烧器(4)的出口及燃尽风喷口(5)的出口均与炉膛(22)的内部相连通,第一旋流燃烧器(6)及第二旋流燃烧器(8)分别固定于炉膛(22)前后墙的水冷壁上,各第一直流喷口(7)分别位于炉膛(22)的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上,各第二直流喷口(9)分别位于炉膛(22)的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上;

所述燃尽风喷口(5)、第一直流喷口(7)、第一旋流燃烧器(6)及第三旋流燃烧器(4)自上到下依次固定于炉膛(22)上,所述燃尽风喷口(5)、第二直流喷口(9)、第二旋流燃烧器(8)及第三旋流燃烧器(4)自上到下依次固定于炉膛(22)上,各第一直流喷口(7)分若干组,各组第一直流喷口(7)中的第一直流喷口(7)喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上,各第二直流喷口(9)分为若干组,各组第二直流喷口(9)中的第二直流喷口(9)喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上。

2. 根据权利要求1所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,其特征在于,还包括燃尽风调节挡板(26)、燃尽风风室(23)、二次风室(24)、二次风调节挡板(25);

所述二次风机的出口经空气预热器(20)后分为两路,其中一路通过二次风室(24)与第一旋流燃烧器(6)的二次风入口、第二旋流燃烧器(8)的二次风入口及第三旋流燃烧器(4)的二次风入口相连通,另一路通过燃尽风风室(23)与燃尽风喷口(5)相连通,燃尽风调节挡板(26)位于燃尽风风室(23)与燃尽风喷口(5)之间,二次风调节挡板(25)位于二次风室(24)与第一旋流燃烧器(6)、第二旋流燃烧器(8)及第三旋流燃烧器(4)之间。

3. 根据权利要求1所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,其特征在于,所述各第一旋流燃烧器(6)、各第二旋流燃烧器(8)及各第三旋流燃烧器(4)均分为若干行,每行的数目为4-8个。

4. 根据权利要求1所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,其特征在于,各燃尽风喷口(5)分为若干行,各行燃尽风喷口(5)的数量为4-8个。

5. 根据权利要求1所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,其特征在于,炉膛(22)左墙的中部及右墙的中部均设有若干检测烟气成分的测量装置(21)。

6. 根据权利要求1所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,其特征在于,还包括第一控制阀门(10)、第二控制阀门(11)、第三控制阀门(12)、第四控制阀门(13)、第五控制阀门

(14)、第六控制阀门(15)、第七控制阀门(16)、第八控制阀门(17)、第九控制阀门(18)及第十控制阀门(19)；

所述一次风机(1)的出口分为两路,其中一路分别通过第一控制阀门(10)及第二控制阀门(11)与第一磨煤机(2)的入口及第二磨煤机(3)的入口相连通,另一路经空气预热器(20)后分为两路,其中一路与经第五控制阀门(14)与第三控制阀门(12)的入口及第九控制阀门(18)的入口相连通,另一路经第六控制阀门(15)与第四控制阀门(13)的入口及第十控制阀门(19)的入口相连通,第三控制阀门(12)的出口与第一磨煤机(2)的入口相连通,第四控制阀门(13)的出口与第二磨煤机(3)的入口相连通,第一磨煤机(2)的出口与第九控制阀门(18)的入口及第七控制阀门(16)的入口相连通,第二磨煤机(3)的出口与第八控制阀门(17)的入口及第十控制阀门(19)的入口相连通,第九控制阀门(18)的出口与第一直流喷口(7)的入口相连通,第七控制阀门(16)的出口与第一旋流燃烧器(6)的一次风入口相连通,第八控制阀门(17)的出口与第二旋流燃烧器(8)的一次风入口相连通,第十控制阀门(19)的出口与第二直流喷口(9)的入口相连通。

7.根据权利要求1所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,其特征在于,还包括用于驱动第一直流喷口(7)及第二直流喷口(9)摆动的驱动装置。

一种前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统

技术领域

[0001] 本发明属于火力发电设备领域,涉及一种燃烧系统,具体涉及一种前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统

背景技术

[0002] 目前,大型煤粉燃烧锅炉中的燃烧方式主要采用四角切圆燃烧和前后墙对冲燃烧。前后墙对冲燃烧锅炉因其在燃烧稳定性和受热面布置方面的优势,已经成为锅炉超临界和超超临界锅炉采用的主要燃烧方式之一。在前后墙对冲燃烧方式中,旋流燃烧器布置在炉膛前墙和后墙水冷壁上,每个燃烧器单独组织配风、火焰相对独立;同一面墙上的各支燃烧器的火焰之间互不干扰,前后墙上的燃烧器火焰尾部在炉膛中部对冲后折向向上流动。这种燃烧方式具有炉膛断面上热负荷分布较为均匀的优点,但与同样的炉膛燃尽高度下的四角切圆燃烧方式相比,该方式的后期炉内烟气混合较差、烟气行程相对较短,若燃烧用空气不能及时给入并与燃料充分混合,则会延迟燃料的燃烧过程并影响炉膛吸热。

[0003] 为了实现锅炉的环保、经济、高效运行,通常需要采用空气分级燃烧的方式来降低前后墙对冲燃烧锅炉中 NO_x 的排放量。空气分级燃烧方式是指将锅炉燃烧所需的空气分级送入炉膛,采用该方式的炉膛从下至上依次为主燃区、还原区和燃尽区三部分。主燃区即燃烧器所在区域,送入燃料燃烧所需风量的70%~90%,燃料在缺氧条件下燃烧,不仅能控制热力型 NO_x 的生成,还能还原部分燃料型 NO_x ;还原区位于主燃区和燃尽区之间,在该区域,主燃区生成的 NO_x 被燃料不完全燃烧产生的 C_xH_y 、 CO 、煤焦及 H_2 等还原性物质还原为 N_2 ;燃尽区送入燃料完全燃烧所需的剩余空气,燃料的未燃尽组分在该区域的富氧条件下完全燃烧。

[0004] 虽然采用空气分级燃烧技术能有效降低 NO_x 的排放量,但也带来了炉膛水冷壁结焦、高温腐蚀、超温和主汽温度难以控制等问题,尤其是随着 NO_x 排放要求的日益提高,电厂为了进一步降低 NO_x 排放量,在对原有前后墙对冲燃烧方式进行燃烧器改造的同时,不断加深空气分级的程度,降低主燃烧区和还原区的氧量,使得水冷壁结焦、超温和高温腐蚀的问题更加突出。

[0005] 虽然业界通过对前后墙对冲燃烧锅炉增加贴壁风来改善水冷壁附近的壁面气氛,但目前仍未有一种有效的方式能够同时解决前后墙对冲燃烧方式锅炉中的水冷壁结焦、高温腐蚀和汽温控制的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供了一种前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统,该系统可以有效的解决前后墙对冲燃烧锅炉中由于还原区过度缺氧造成的水冷壁结焦、高温腐蚀及低氮燃烧造成的汽温控制问题。

[0007] 为达到上述目的,本发明所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统包括一次风机、二次风机、空气预热器、第一磨煤机、第二磨煤机、炉膛、若干第一直流喷口、若干第二直流喷口、若干第一旋流燃烧器、若干第二旋流燃烧器、若干第三旋流燃烧器及若干燃尽风喷

口；

[0008] 所述一次风机的出口分为两路，其中一路分别与第一磨煤机的入口及第二磨煤机的入口相连通，另一路经空气预热器与第一磨煤机的入口、第二磨煤机的入口、第一直流喷口的入口及第二直流喷口的入口相连通，第一磨煤机的出口分别与第一直流喷口的入口及第一旋流燃烧器的一次风入口相连通，第二磨煤机的出口分别与第二直流喷口的入口及第二旋流燃烧器的一次风入口相连通；

[0009] 所述二次风机的出口经空气预热器与燃尽风喷口的入口、第一旋流燃烧器的二次风入口、第二旋流燃烧器的二次风入口及第三旋流燃烧器的二次风入口相连通，第一旋流燃烧器的出口、第二旋流燃烧器的出口、第一直流喷口的出口、第二直流喷口的出口、第三旋流燃烧器的出口及燃尽风喷口的出口均与炉膛的内部相连通，第一旋流燃烧器及第二旋流燃烧器分别固定于炉膛前后墙的水冷壁上，各第一直流喷口分别位于炉膛的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上，各第二直流喷口分别位于炉膛的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上；

[0010] 所述燃尽风喷口、第一直流喷口、第一旋流燃烧器及第三旋流燃烧器自上到下依次固定于炉膛上，所述燃尽风喷口、第二直流喷口、第二旋流燃烧器及第三旋流燃烧器自上到下依次固定于炉膛上，各第一直流喷口分别若干组，各组第一直流喷口中的第一直流喷口喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上，各第二直流喷口分为若干组，各组第二直流喷口中的第二直流喷口喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上。

[0011] 还包括燃尽风调节挡板、燃尽风风室、二次风室、二次风调节挡板；

[0012] 所述二次风机的出口经空气预热器后分为两路，其中一路通过二次风室与第一旋流燃烧器的二次风入口、第二旋流燃烧器的二次风入口及第三旋流燃烧器的二次风入口相连通，另一路通过燃尽风风室与燃尽风喷口相连通，燃尽风调节挡板位于燃尽风风室与燃尽风喷口之间，二次风调节挡板位于二次风室与第一旋流燃烧器、第二旋流燃烧器及第三旋流燃烧器之间。

[0013] 所述各第一旋流燃烧器、各第二旋流燃烧器及各第三旋流燃烧器均分为若干行，每行的数目为4-8个。

[0014] 各燃尽风喷口分为若干行，各行燃尽风喷口的数量为4-8个。

[0015] 炉膛左墙的中部及右墙的中部均设有若干检测烟气成分的测量装置。

[0016] 还包括第一控制阀门、第二控制阀门、第三控制阀门、第四控制阀门、第五控制阀门、第六控制阀门、第七控制阀门、第八控制阀门、第九控制阀门及第十控制阀门；

[0017] 所述一次风机的出口分为两路，其中一路分别通过第一控制阀门及第二控制阀门与第一磨煤机的入口及第二磨煤机的入口相连通，另一路经空气预热器后分为两路，其中一路与经第五控制阀门与第三控制阀门的入口及第九控制阀门的入口相连通，另一路经第六控制阀门与第四控制阀门的入口及第十控制阀门的入口相连通，第三控制阀门的出口与第一磨煤机的入口相连通，第四控制阀门的出口与第二磨煤机的入口相连通，第一磨煤机的出口与第九控制阀门的入口及第七控制阀门的入口相连通，第二磨煤机的出口与第八控制阀门的入口及第十控制阀门的入口相连通，第九控制阀门的出口与第一直流喷口的入口相连通，第七控制阀门的出口与第一旋流燃烧器的一次风入口相连通，第八控制阀门的出口与第二旋流燃烧器的一次风入口相连通，第十控制阀门的出口与第二直流喷口的入口相

连通。

[0018] 还包括用于驱动第一直流喷口及第二直流喷口摆动的驱动装置。

[0019] 本发明具有以下有益效果：

[0020] 本发明所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统在工作时，当汽温过低、飞灰可燃物过高或过热器减温水量过大时，将原来通入第一旋流燃烧器的一次风与煤粉混合物改为从第一直流喷口喷入，并将原来通入第二旋流燃烧器的一次风与煤粉的混合物改为从第二直流喷口喷入，高速的直流一次风带动炉内上升烟气旋转，直流一次风与上升烟气的混合更加强烈，由于烟气旋转上升增加了烟气在炉内的行程，因而还增加了燃料在炉内的停留时间，有利于煤粉的燃尽和炉膛吸热，可抑制炉膛出口烟温及过热器减温水量的上升。同时直流一次风从各墙水冷壁上以切椭圆的形式喷入炉膛，有效改善水冷壁附近的壁面气氛，有效预防水冷壁的结焦与高温腐蚀，减小炉膛出口两侧的氧量偏差。当水冷壁存在结焦与高温腐蚀的可能时，直流喷口仅通入由空气预热器而来的热一次风，有效改善水冷壁附近的壁面气氛，预防水冷壁结焦和高温腐蚀，减小炉膛出口两侧的氧量偏差，实现对锅炉的汽温进行有效控制，具有良好的社会及经济效益，同时通过燃尽风喷口有效的提高未燃尽煤粉的燃烧反应速度。

附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图；

[0022] 图2为本发明中第一直流喷口7喷射的气流的中心线相切于一个椭圆时各第一直流喷口7的分布图；

[0023] 图3为本发明中第二直流喷口9喷射的气流的中心线相切于一个椭圆时各第二直流喷口9的分布图；

[0024] 图4为本发明中第一直流喷口7喷射的气流的中心线相切于二个椭圆时各第一直流喷口7的分布图；

[0025] 图5为本发明中第二直流喷口9喷射的气流的中心线相切于二个椭圆时各第二直流喷口9的分布图；

[0026] 图6为本发明中第一旋流燃烧器6、第三旋流燃烧器4及燃尽风喷口5的分布图。

[0027] 图7为本发明中第一旋流燃烧器8、第三旋流燃烧器4及燃尽风喷口5的分布图。

[0028] 其中，1为一次风机、2为第一磨煤机、3为第二磨煤机、4为第三旋流燃烧器、5为燃尽风喷口、6为第一旋流燃烧器、7为第一直流喷口、8为第二旋流燃烧器、9为第二直流喷口、10为第一控制阀门、11为第二控制阀门、12为第三控制阀门、13为第四控制阀门、14为第五控制阀门、15为第六控制阀门、16为第七控制阀门、17为第八控制阀门、18为第九控制阀门、19为第十控制阀门、20为空气预热器、21为测量装置、22为炉膛、23为燃尽风风室、24为二次风室、25为二次风调节挡板、26为燃尽风调节挡板。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0030] 参考图1、图2、图3、图4、图5及图6，本发明所述的前后墙对冲燃烧锅炉的燃烧系统包括一次风机1、二次风机、空气预热器20、第一磨煤机2、第二磨煤机3、炉膛22、若干第一直

流喷口7、若干第二直流喷口9、若干第一旋流燃烧器6、若干第二旋流燃烧器8、若干第三旋流燃烧器4及若干燃尽风喷口5；所述一次风机1的出口分为两路，其中一路分别与第一磨煤机2的入口及第二磨煤机3的入口相连通，另一路经空气预热器20与第一磨煤机2的入口、第二磨煤机3的入口、第一直流喷口7的入口及第二直流喷口9的入口相连通，第一磨煤机2的出口分别与第一直流喷口7的入口及第一旋流燃烧器6的一次风入口相连通，第二磨煤机3的出口分别与第二直流喷口9的入口及第二旋流燃烧器8的一次风入口相连通；所述二次风机的出口经空气预热器20与燃尽风喷口5的入口、第一旋流燃烧器6的二次风入口、第二旋流燃烧器8的二次风入口及第三旋流燃烧器4的二次风入口相连通，第一旋流燃烧器6的出口、第二旋流燃烧器8的出口、第一直流喷口7的出口、第二直流喷口9的出口、第三旋流燃烧器4的出口及燃尽风喷口5的出口均与炉膛22的内部相连通，第一旋流燃烧器6及第二旋流燃烧器8分别固定于炉膛22前后墙的水冷壁上，所述燃尽风喷口5、第二直流喷口9、第二旋流燃烧器8及第三旋流燃烧器4自上到下依次固定于炉膛22上，各第一直流喷口7分别位于炉膛22的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上，各第二直流喷口9分别位于炉膛22的前墙水冷壁上、后墙水冷壁上、左墙水冷壁上及右墙水冷壁上；所述燃尽风喷口5、第一直流喷口7、第一旋流燃烧器6及第三旋流燃烧器4自上到下依次固定于炉膛22上，各第一直流喷口7分别若干组，各组第一直流喷口7中的第一直流喷口7喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上，各第二直流喷口9分为若干组，各组第二直流喷口9中的第二直流喷口9喷射出的气流的中心线相切于同一椭圆上。

[0031] 需要说明的是，还包括燃尽风调节挡板26、燃尽风风室23、二次风室24、二次风调节挡板25，二次风机的出口经空气预热器20后分为两路，其中一路通过二次风室24与第一旋流燃烧器6的二次风入口、第二旋流燃烧器8的二次风入口及第三旋流燃烧器4的二次风入口相连通，另一路通过燃尽风风室23与燃尽风喷口5相连通，燃尽风调节挡板26位于燃尽风风室23与燃尽风喷口5之间，二次风调节挡板25位于二次风室24与第一旋流燃烧器6、第二旋流燃烧器8及第三旋流燃烧器4之间，所述各第一旋流燃烧器6、各第二旋流燃烧器8及各第三旋流燃烧器4均分为若干行，每行的数目为4-8个，各燃尽风喷口5分为若干行，各行燃尽风喷口5的数量为4-8个，炉膛22左墙的中部及右墙的中部均设有若干检测烟气成分的测量装置21。

[0032] 本发明还包括第一控制阀门10、第二控制阀门11、第三控制阀门12、第四控制阀门13、第五控制阀门14、第六控制阀门15、第七控制阀门16、第八控制阀门17、第九控制阀门18及第十控制阀门19；所述一次风机1的出口分为两路，其中一路分别通过第一控制阀门10及第二控制阀门11与第一磨煤机2的入口及第二磨煤机3的入口相连通，另一路经空气预热器20后分为两路，其中一路与经第五控制阀门14与第三控制阀门12的入口及第九控制阀门18的入口相连通，另一路经第六控制阀门15与第四控制阀门13的入口及第十控制阀门19的入口相连通，第三控制阀门12的出口与第一磨煤机2的入口相连通，第四控制阀门13的出口与第二磨煤机3的入口相连通，第一磨煤机2的出口与第九控制阀门18的入口及第七控制阀门16的入口相连通，第二磨煤机3的出口与第八控制阀门17的入口及第十控制阀门19的入口相连通，第九控制阀门18的出口与第一直流喷口7的入口相连通，第七控制阀门16的出口与第一旋流燃烧器6的一次风入口相连通，第八控制阀门17的出口与第二旋流燃烧器8的一次风入口相连通，第十控制阀门19的出口与第二直流喷口9的入口相连通。本发明还包括用于

驱动第一直流喷口7及第二直流喷口9摆动的驱动装置。

[0033] 第一直流喷口7、第二直流喷口9、第一旋流燃烧器6、第二旋流燃烧器8及第三旋流燃烧器4在炉膛22下部形成主燃区,燃料在缺氧条件下燃烧,不仅可以控制热力型 NO_x 的生成,还能够还原部分燃料型 NO_x ;燃烧产物上升至第一旋流燃烧器6与燃尽风喷口5之间形成的还原区内,主燃区生成的 NO_x 在该区段被 C_xH_y 、 CO 、煤焦及 H_2 等还原性物质还原为 N_2 ;产物上升至燃尽风喷口5形成的燃尽区内,给入燃料完全燃烧所需的剩余空气,主燃区未燃尽的焦炭及气体组分在该区域富氧条件下完全燃烧。

[0034] 当测量装置21测量到的氧量大于0.5%时,第一直流喷口7及第二直流喷口9仅通入少量热一次风作为冷却喷口之用。

[0035] 当汽温过低、飞灰可燃物过高或过热器减温水量过大时,第一磨煤机2和第二磨煤机3出口携带煤粉的一次风分别从第一直流喷口7和第二直流喷口9喷入炉膛22,此时高速的直流一次风带动炉内上升烟气旋转,烟气的混合更加强烈,由于烟气旋转上升增加了烟气在炉内的行程,因而还增加了燃料在炉内的停留时间,有利于煤粉的燃尽和炉膛22吸热,可抑制炉膛22出口烟温及过热器减温水量的上升,同时直流一次风从各墙水冷壁上以切圆的形式喷入炉膛22,可有效改善水冷壁附近的壁面气氛,有效预防水冷壁的结焦与高温腐蚀,减小炉膛22出口两侧的氧量偏差。

[0036] 当测量装置21测量到的氧量小于0.5%时,第一磨煤机2和第二磨煤机3出口携带煤粉的一次风从第一旋流燃烧器6和第二旋流燃烧器8喷入炉膛22,直流喷口仅通入由空气预热器20来的热一次风。此时高速的直流一次风带动炉内上升烟气旋转,烟气的混合更加强烈,由于烟气旋转上升增加炉内烟气与一次风的混合程度,可有效改善水冷壁附近的壁面气氛,提高水冷壁附近烟气中的氧气含量,有效预防水冷壁的结焦与高温腐蚀,减小炉膛22出口两侧的氧量偏差。

[0037] 第一直流喷口7及第二直流喷口9布置于各墙水冷壁并可上下左右摆动,能有效改善水冷壁附近的壁面气氛,预防水冷壁结焦和高温腐蚀,减小炉膛22出口两侧的氧量偏差,同时还能对锅炉的汽温进行有效控制。直流喷口水平与垂直方向上的多切圆反切设计,能有效减小烟气的残余旋转,减小炉膛22出口两侧的烟温偏差。

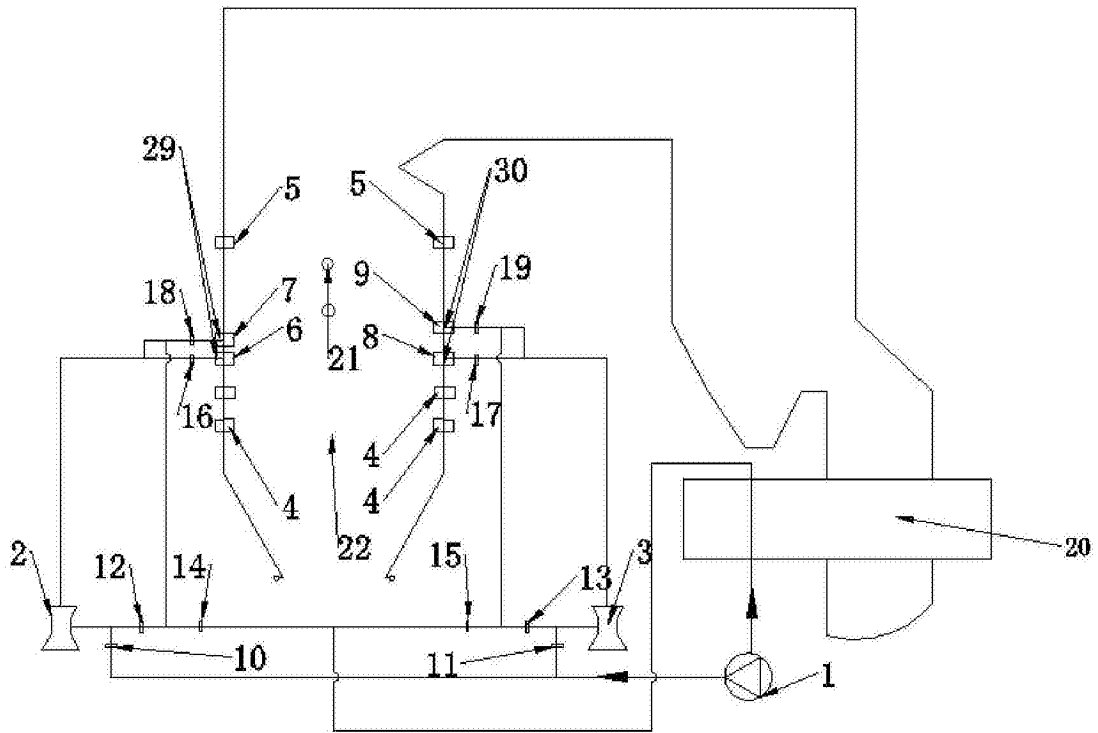


图1

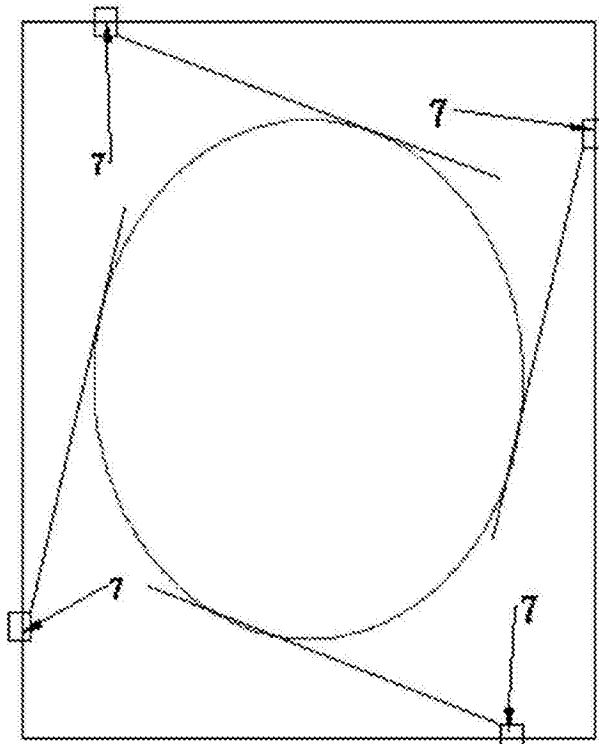


图2

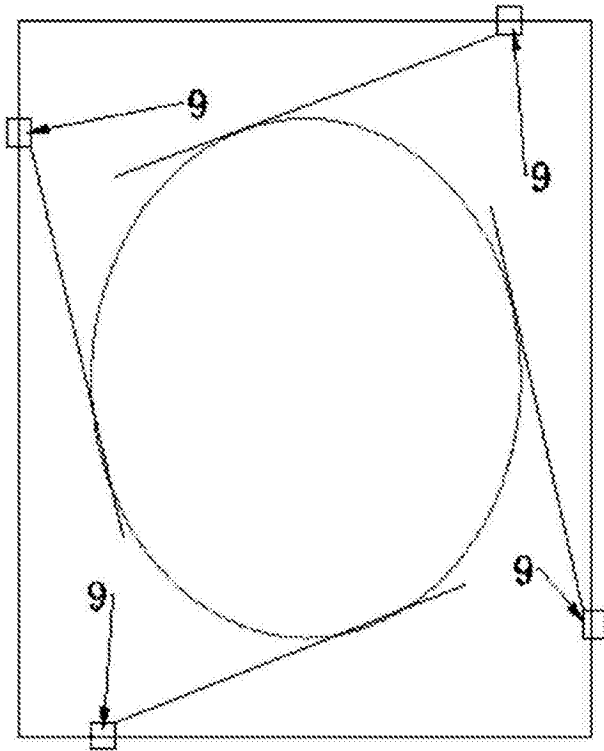


图3

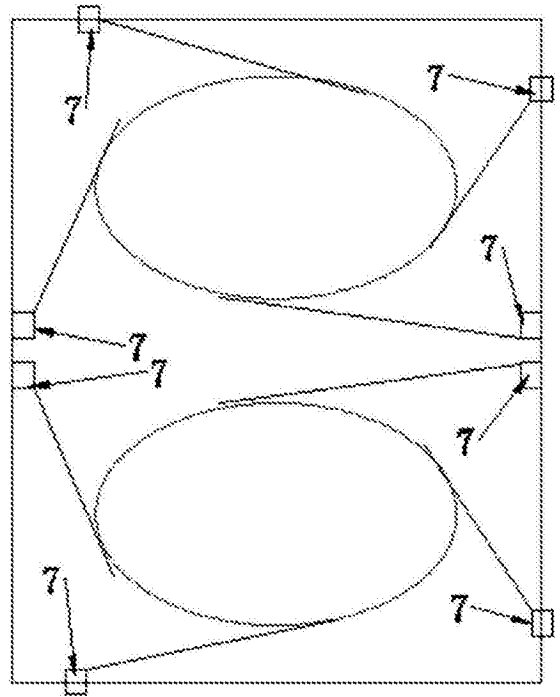


图4

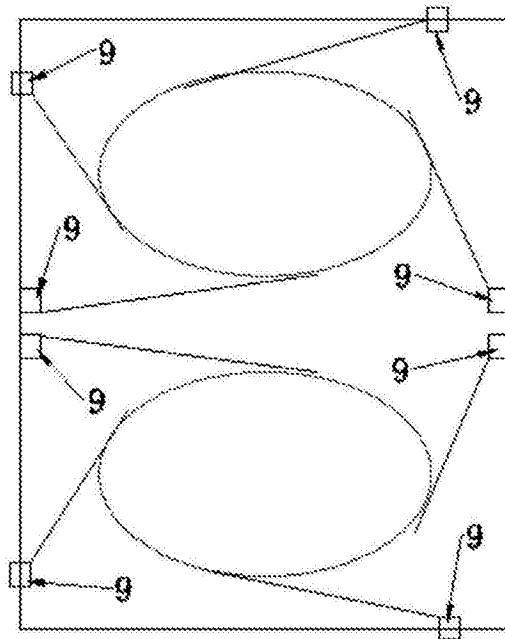


图5

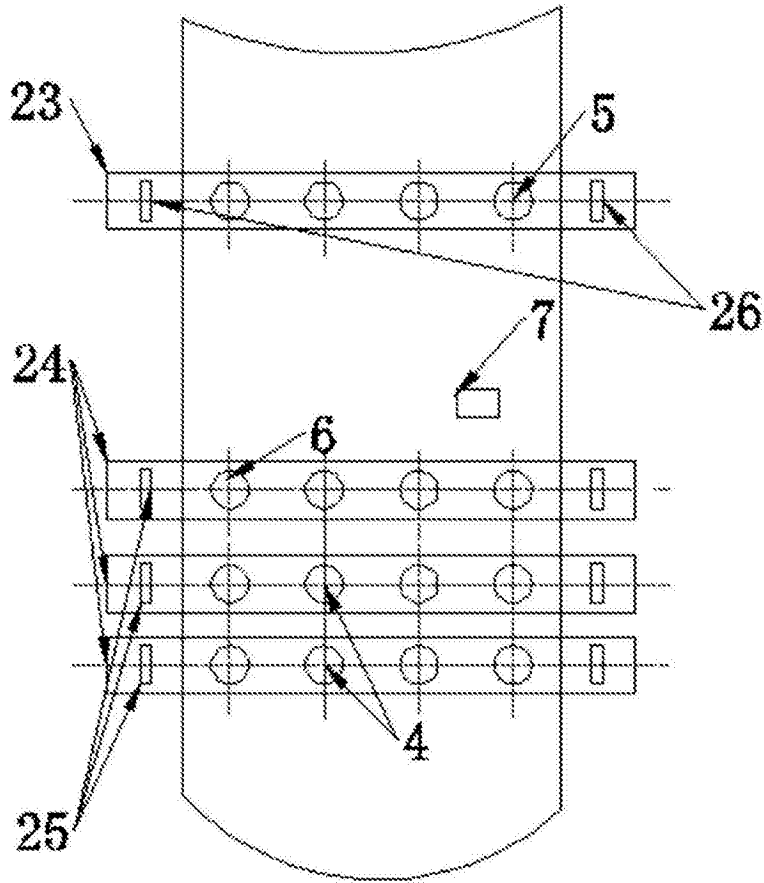


图6

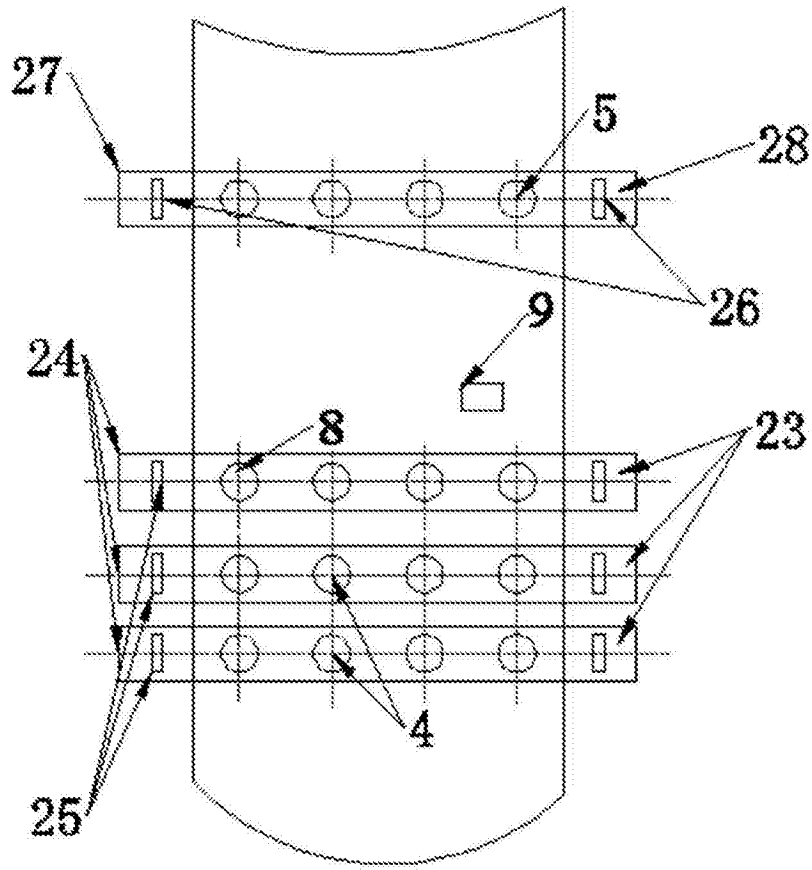


图7