[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F23D 1/02 (2006.01)
F23Q 11/00 (2006.01)
F23D 17/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710072577.3

[43] 公开日 2008 年 1 月 9 日

[11] 公开号 CN 101101115A

[22] 申请日 2007.7.27
[21] 申请号 200710072577.3
[71] 申请人 哈尔滨工业大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号
[72] 发明人 李争起 陈智超 果志明 秦裕琨
[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所
代理人 刘同恩

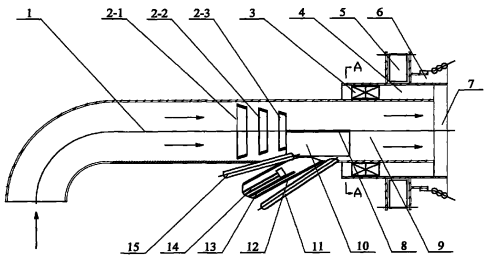
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器

[57] 摘要

一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器，它涉及一种旋流燃烧器。本发明的目的是为解决目前采用旋流燃烧器的大型煤粉锅炉在降低 NOx 排放的同时电站锅炉启动、停止以及低负荷稳燃情况下的节油问题。本发明第一圆锥台形分离环、第二圆锥台形分离环和第三圆锥台形分离环依次设置在燃烧器一次风道内的中部，倒“V”形隔板固定在第三圆锥台形分离环右侧的燃烧器一次风道内。本发明大大减少了煤粉燃烧所需引燃能量，满足了锅炉启、停及低负荷稳燃的需求。煤粉在低氧还原性气氛下燃烧，延长煤粉的停留时间，可控制燃烧型 NOx 的生成。由于二次风被分成了内、外两部分，因而形成了分级燃烧，与中心给粉相结合，实现了低 NOx 排放。



1、一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器，它由燃烧器一次风道（1）、第一圆锥台形分离环（2-1）、第二圆锥台形分离环（2-2）、第三圆锥台形分离环（2-3）、内旋流器（3）、燃烧器内二次风道（4）、外旋流器（5）、燃烧器外二次风道（6）、火嘴（7）、倒“V”形隔板（8）、二级燃烧室（9）、一级燃烧室（10）、辅助油枪（11）、主油枪套管（12）、点火枪（13）、主油枪（14）和火检管（15）组成，燃烧器一次风道（1）的出口端为火嘴（7），燃烧器内二次风道（4）固定在燃烧器一次风道（1）出口端的外侧面上，内旋流器（3）固定在燃烧器一次风道（1）与燃烧器内二次风道（4）之间，外旋流器（5）固定在燃烧器内二次风道（4）的外侧面上，燃烧器外二次风道（6）固定在外旋流器（5）右侧的燃烧器内二次风道（4）的外侧面上，其特征在于第一圆锥台形分离环（2-1）、第二圆锥台形分离环（2-2）和第三圆锥台形分离环（2-3）依次设置在燃烧器一次风道（1）内的中部，倒“V”形隔板（8）固定在第三圆锥台形分离环（2-3）右侧的燃烧器一次风道（1）内，辅助油枪（11）固定在燃烧器内二次风道（4）左侧的燃烧器一次风道（1）上，主油枪套管（12）固定在辅助油枪（11）左侧的燃烧器一次风道（1）上，点火枪（13）和主油枪（14）均固定在主油枪套管（12）内，火检管（15）固定在主油枪套管（12）左侧的燃烧器一次风道（1）上，倒“V”形隔板（8）右侧的燃烧器一次风道（1）内形成二级燃烧室（9），倒“V”形隔板（8）的下面形成一级燃烧室（10），辅助油枪（11）、主油枪套管（12）和火检管（15）与燃烧器一次风道（1）连接端均与倒“V”形隔板（8）下面的一级燃烧室（10）相连通。

2、根据权利要求1所述的一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器，其特征在于主油枪（14）、辅助油枪（11）、点火枪（13）和主油枪套管（12）的头部朝向燃烧器一次风道（1）的火嘴（7）的方向设置在燃烧器一次风道（1）的一侧上，主油枪（14）、辅助油枪（11）、点火枪（13）和主油枪套管（12）的尾部外翘，主油枪（14）、辅助油枪（11）、点火枪（13）和主油枪套管（12）与燃烧器中心线的夹角均为55°~65°。

3、根据权利要求2所述的一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃

烧器，其特征在于主油枪（14）、辅助油枪（11）、点火枪（13）和主油枪套管（12）与燃烧器中心线的夹角均为60°。

4、根据权利要求3所述的一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器，其特征在于主油枪（14）、辅助油枪（11）、火检管（15）均为伸缩式结构。

5、根据权利要求4所述的一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器，其特征在于倒“V”形隔板(8)的两下端与燃烧器一次风道（1）相连接，倒“V”形隔板（8）中心的顶端与燃烧器一次风道（1）的轴线重合，一级燃烧室（10）的截面积占燃烧器一次风道（1）截面积的四分之一至三分之一。

6、根据权利要求5所述的一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器，其特征在于第三圆锥台形分离环（2-3）大端的直径小于第二圆锥台形分离环（2-2）小端的直径，第二圆锥台形分离环（2-2）大端的直径小于第一圆锥台形分离环（2-1）小端的直径。

7、根据权利要求6所述的一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器，其特征在于第一圆锥台形分离环（2-1）、第二圆锥台形分离环（2-2）和第三圆锥台形分离环（2-3）的小端一侧均朝向燃烧器一次风道（1）的火嘴（7）。

一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器

技术领域

本发明涉及一种旋流燃烧器。

背景技术

在我国运行的大容量电站锅炉中，锅炉点火和低负荷稳燃用油量巨大，发电企业为了节约燃油,节油重点由低负荷稳燃过程转向锅炉点火与停炉过程(电厂锅炉启停时耗油占60%,低负荷稳燃耗油占40%)。按照传统方式,点火油枪布置在燃烧器的二次风口中,油枪与煤粉喷口的距离比较远,而且这两股气流又互相平行,因此在点火时,燃油产生的热量直接用于加热煤粉的部分比较少,热量利用率低, 使得锅炉点火时,燃油的消耗量很大。微油点火技术是一种应用于电厂锅炉启动、停止以及低负荷稳燃的新方法。中国专利号为ZL200520145352.2、授权公告号为CN2854368、授权公告日为2007年1月3日的实用新型专利公开了一种“宽煤种微油点火燃烧器”。该装置结构简单，稳定可靠，不爆燃，不结焦，点火出力大，速度快，节油率可达90％以上，适合各种类型的煤粉。中国专利申请号为200610053092.5、公开号为CN1912462、公开日为2007年2月14日的发明专利公开了一种“微油冷炉点火和超低负荷稳燃且具有低NO*x*排放的旋流燃烧器”，通过该装置节油率达95％以上，具有低负荷和超低负荷稳燃能力。但是这两种装置的油枪都伸入燃烧器一次风道内。燃烧器运行时，油枪套管长时间处于煤粉颗粒的冲刷，易造成主油枪套管的磨损，一旦产生磨损，小油点火将无法启动，不易满足所要求的使用寿命,而大机组对设备的使用寿命要求是较高的。另一方面，两种装置的多级燃烧室位于导流锥或煤粉浓缩器后且与油枪出口相连，整套油枪燃烧装置占据燃烧器一次风管道中心一定的面积，在停用油枪时，煤粉浓缩器浓缩的煤粉集中在中心回流区的外侧，使NO*x*没有最大限度的降低。

旋流燃烧器在我国电站锅炉及其它煤粉应用领域占有一定的比例。采用旋流燃烧器的大型煤粉锅炉有其独特的优点：首先可以避免过热器区产生的热偏差；其次是对炉膛形状没有严格的要求。旋流燃烧器靠高温回流区作为

稳定的热源，使煤粉气流能够及时着火并稳定燃烧，普通旋流燃烧器一、二次风混合强烈，温度峰值高，氮氧化物（NO*x*）生成量大。火电厂NO*x*控制主要有两种途径，一是采用低NO*x*燃烧技术减少NO*x*的生成，二是从烟气中脱除NO*x*，在我国目前的经济水平下，前者较为有效、经济可行的方法；后者的主要问题是投资太高，并不适合于我国国情。随着我国机组日益向大容量发展，对旋流煤粉燃烧技术的发展提出了迫切的要求。因此，研究微油点火旋流燃烧技术对我国电力工业及整个国民经济的发展都是有十分重要的意义。

发明内容

本发明的目的是为解决目前采用旋流燃烧器的大型煤粉锅炉在降低 NO*x*排放的同时电站锅炉启动、停止以及低负荷稳燃情况下的节油问题，以及长时间使用，造成磨损的问题，现提出一种小油量气化燃烧侧向点燃中心给粉旋流燃烧器。本发明由燃烧器一次风道 1、第一圆锥台形分离环 2-1、第二圆锥台形分离环 2-2、第三圆锥台形分离环 2-3、内旋流器 3、燃烧器内二次风道 4、外旋流器 5、燃烧器外二次风道 6、火嘴 7、倒“V”形隔板 8、二级燃烧室 9、一级燃烧室 10、辅助油枪 11、主油枪套管 12、点火枪 13、主油枪 14 和火检管 15 组成，燃烧器一次风道 1 的出口端为火嘴 7，燃烧器内二次风道 4 固定在燃烧器一次风道 1 出口端的外侧面上，内旋流器 3 固定在燃烧器一次风道 1 与燃烧器内二次风道 4 之间，外旋流器 5 固定在燃烧器内二次风道 4 的外侧面上，燃烧器外二次风道 6 固定在外旋流器 5 右侧的燃烧器内二次风道 4 的外侧面上，第一圆锥台形分离环 2-1、第二圆锥台形分离环 2-2 和第三圆锥台形分离环 2-3 依次设置在燃烧器一次风道 1 内的中部，倒“V”形隔板 8 固定在第三圆锥台形分离环 2-3 右侧的燃烧器一次风道 1 内，辅助油枪 11 固定在燃烧器内二次风道 4 左侧的燃烧器一次风道 1 上，主油枪套管 12 固定在辅助油枪 11 左侧的燃烧器一次风道 1 上，点火枪 13 和主油枪 14 均固定在主油枪套管 12 内，火检管 15 固定在主油枪套管 12 左侧的燃烧器一次风道 1 上，倒“V”形隔板 8 右侧的燃烧器一次风道 1 内形成二级燃烧室 9，倒“V”形隔板 8 的下面形成一级燃烧室 10，辅助油枪 11、主油枪套管 12 和火检管 15 与燃烧器一次风道 1 连接端均与倒“V”形隔板 8 下面的一级燃烧室 10 相连通。本发明的优点是：燃烧器一次风道 1 位于燃烧器的中心，油枪枪头方

向指向煤粉中心，形成高温火焰。从一次风输粉管道送来的煤粉和空气流入燃烧器一次风通道 1 内的三个圆锥台形分离环后，煤粉被集中到燃烧器的中心，形成高浓度煤粉。部分高浓度煤粉进入一级燃烧室 10，点火枪 13 首先点燃主油枪 14，然后主油枪 14 形成的高温火焰和一级燃烧室 10 内的浓煤粉颗粒直接接触使煤粉颗粒的特性发生变化，极高的加热速率使挥发份析出速度大大加快,煤粉颗粒温度急剧升高、爆裂、粉碎和剧烈燃烧，然后进入二级燃烧室 9 与剩余的煤粉颗粒接触并点燃剩余的煤粉，实现了煤粉的分级燃烧，燃烧能量逐级放大, 最后经过火嘴 7 喷入炉膛，达到点火并加速煤粉燃烧的目的，大大减少煤粉燃烧所需引燃能量，满足了锅炉启、停及低负荷稳燃的需求。辅助油枪 11、主油枪套管 12、点火枪 13 和主油枪 14 均在燃烧器一次风管 1 外，解决了主油枪套管 12 的磨损问题。火检管 15 可以随时检测一级燃烧室 10 内的火焰稳定性。当火焰不稳定时，可以及时启用辅助油枪 11，帮助煤粉燃烧。一级燃烧室 10 的倒 V 字形隔板外侧始终通有一次风，燃烧器一次风管道外侧始终通有二次风，一、二次风起到风膜冷却的作用，可以冷却一级燃烧室 10 和二级燃烧室 9，防止倒 V 字形隔板和燃烧器一次风管壁烧损。由于燃烧器一次风管道 1 内的部件少，占用燃烧器一次风管道 1 的面积小，对圆锥台形分离环的作用影响不大，停用油枪后燃烧器仍为浓淡燃烧，可正常做低 NOx 燃烧器使用。二次风通过二次风箱进入燃烧器后分成两部分，它们分别经过燃烧器外二次风道 6、燃烧器内二次风道 4 进入炉膛 8，调节内、外旋流器的开度，可以改变内、外旋流二次风的比例，由内旋流器 3、外旋流器 5 使二次风旋转，在燃烧器的中心区域形成中心回流区。煤粉集中喷入位置正对燃烧器的中心回流区中心部分，穿越中心回流区的煤粉量增加，煤粉在低氧还原性气氛下燃烧，延长煤粉的停留时间，可控制燃烧型 NO*x* 的生成。由于二次风被分成了内、外两部分，因而形成了分级燃烧，与中心给粉相结合，实现了低 NO*x* 排放。因此，本发明是一种节省燃油、低 NO*x* 排放的旋流煤粉燃烧装置。

附图说明

图 1 是本发明的整体结构主剖视图，图 2 是图 1 的 A-A 剖视图。

具体实施方式

具体实施方式一：（参见图 1、图 2）本实施方式由燃烧器一次风道 1、第一圆锥台形分离环 2-1、第二圆锥台形分离环 2-2、第三圆锥台形分离环 2-3、内旋流器 3、燃烧器内二次风道 4、外旋流器 5、燃烧器外二次风道 6、火嘴 7、倒“V”形隔板 8、二级燃烧室 9、一级燃烧室 10、辅助油枪 11、主油枪套管 12、点火枪 13、主油枪 14 和火检管 15 组成，燃烧器一次风道 1 的出口端为火嘴 7，燃烧器内二次风道 4 固定在燃烧器一次风道 1 出口端的外侧面上，内旋流器 3 固定在燃烧器一次风道 1 与燃烧器内二次风道 4 之间，外旋流器 5 固定在燃烧器内二次风道 4 的外侧面上，燃烧器外二次风道 6 固定在外旋流器 5 右侧的燃烧器内二次风道 4 的外侧面上，第一圆锥台形分离环 2-1、第二圆锥台形分离环 2-2 和第三圆锥台形分离环 2-3 依次设置在燃烧器一次风道 1 内的中部，倒“V”形隔板 8 固定在第三圆锥台形分离环 2-3 右侧的燃烧器一次风道 1 内，辅助油枪 11 固定在燃烧器内二次风道 4 左侧的燃烧器一次风道 1 上，主油枪套管 12 固定在辅助油枪 11 左侧的燃烧器一次风道 1 上，点火枪 13 和主油枪 14 均固定在主油枪套管 12 内，火检管 15 固定在主油枪套管 12 左侧的燃烧器一次风道 1 上，倒“V”形隔板 8 右侧的燃烧器一次风道 1 内形成二级燃烧室 9，倒“V”形隔板 8 的下面形成一级燃烧室 10，辅助油枪 11、主油枪套管 12 和火检管 15 与燃烧器一次风道 1 连接端均与倒“V”形隔板 8 下面的一级燃烧室 10 相连通。

具体实施方式二：（参见图 1）本实施方式的主油枪 14、辅助油枪 11、点火枪 13 和主油枪套管 12 的头部朝向燃烧器一次风道 1 的火嘴 7 的方向设置在燃烧器一次风道 1 的一侧上，主油枪 14、辅助油枪 11、点火枪 13 和主油枪套管 12 的尾部外翘，主油枪 14、辅助油枪 11、点火枪 13 和主油枪套管 12 与燃烧器中心线的夹角均为 55°~65°。其它与具体实施方式一相同。

具体实施方式三：（参见图 1）本实施方式的主油枪 14、辅助油枪 11、点火枪 13 和主油枪套管 12 与燃烧器中心线的夹角均为 60°。其它与具体实施方式二相同。

具体实施方式四：（参见图 1）本实施方式的主油枪 14、辅助油枪 11、火检管 15 均为伸缩式结构，即在油枪装置停用时退出工作位置,从而保护了油枪装置不被烧坏。其它与具体实施方式三相同。

具体实施方式五：（参见图 1、图 2）本实施方式的倒“V”形隔板 8 的两下端与燃烧器一次风道 1 相连接，倒“V”形隔板 8 中心的顶端与燃烧器一次风道 1 的轴线重合，一级燃烧室 10 的截面积占燃烧器一次风道 1 截面积的四分之一至三分之一。其它与具体实施方式四相同。

具体实施方式六：（参见图 1）本实施方式第三圆锥台形分离环 2-3 大端的直径小于第二圆锥台形分离环 2-2 小端的直径，第二圆锥台形分离环 2-2 大端的直径小于第一圆锥台形分离环 2-1 小端的直径。其它与具体实施方式五相同。

具体实施方式七：（参见图 1）本实施方式第一圆锥台形分离环 2-1、第二圆锥台形分离环 2-2 和第三圆锥台形分离环 2-3 的小端一侧均朝向燃烧器一次风道 1 的火嘴 7。其它与具体实施方式六相同。

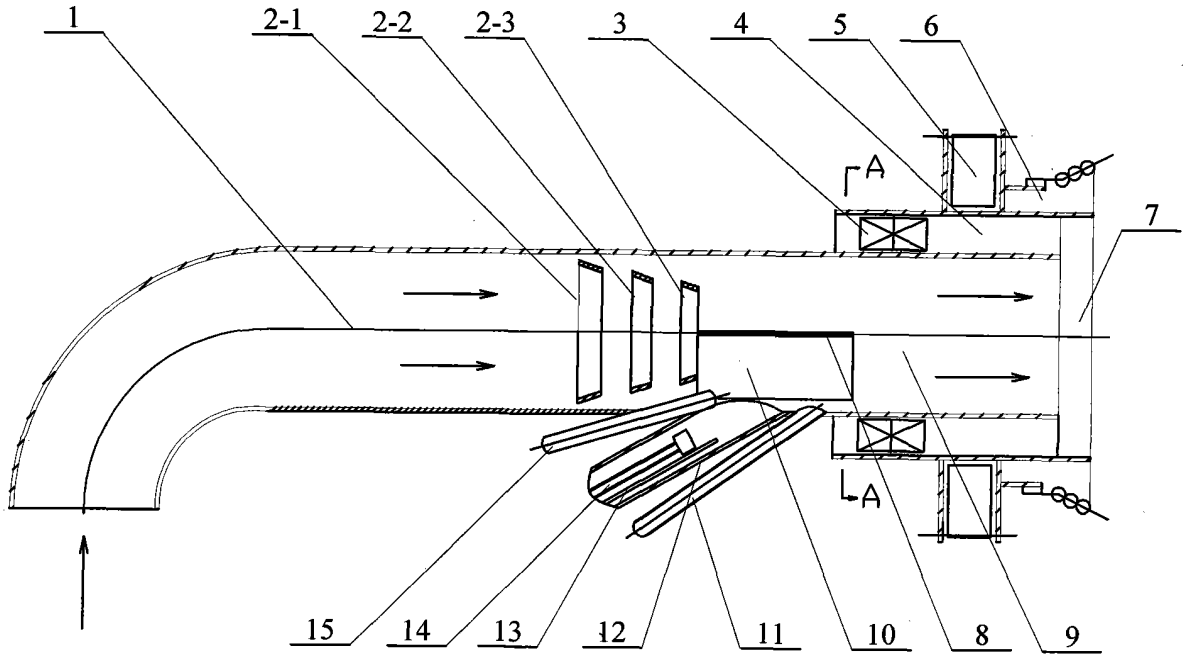


图 1

A-A

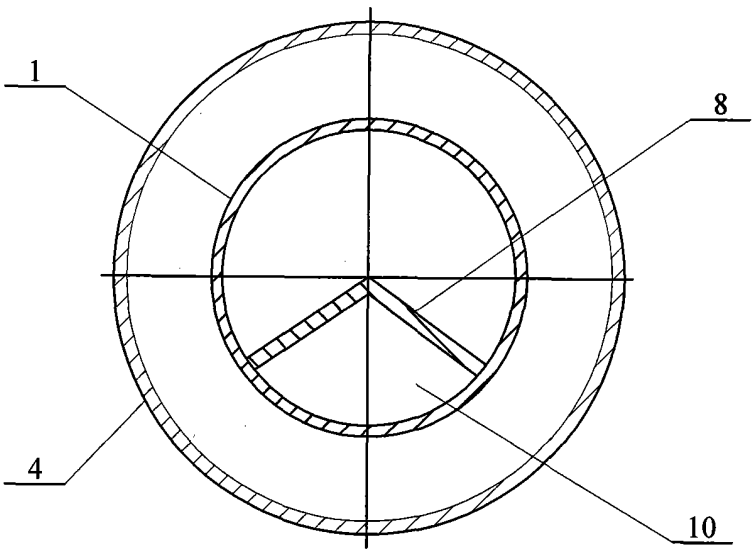


图 2