(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105889901 A
(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610382649.3

(22)申请日 2016.06.01

(71)申请人 佳木斯大学
地址 154007 黑龙江省佳木斯市学府路148号佳木斯大学理学院

(72)发明人 栾积毅 刑蕾 刘向东 姚嘉 卢伟 陈松林 翁志刚 李鸣唱 姜配军 宋义国

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109
代理人 迟芳

(51)Int.Cl.
F23B 40/00(2006.01)
F23L 1/00(2006.01)
F23L 9/00(2006.01)
F23K 3/14(2006.01)

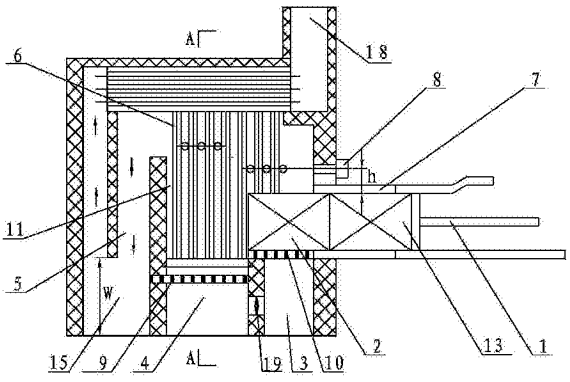
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉

(57)摘要

一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，为解决现有秸秆捆烧锅炉不能确保秸秆捆充分燃烧，易结渣，污染排放高，锅炉效率低的问题。预燃室四周为方形水冷套，预燃室前方与进料口连通，预燃室出口与阶梯燃烧室连通，阶梯燃烧室分为两级燃烧室，第一级燃烧室下部为固定炉排，第二级燃烧室下部为翻转炉排，固定炉排的下面为第一级一次风室，翻转炉排的下面为第二级一次风室，一次风总量依靠进风口调整挡板调节，第一级一次风量和第二级一次风量依靠中间调节挡板分配，阶梯燃烧室两侧墙设置补足二次风喷嘴，阶梯燃烧室前墙设置强化二次风喷口喷口，所述的燃尽室的进口与阶梯燃烧室出口连通。本发明用于远离供热热源的农户冬季采暖及农业暖棚供热热源。



CN 105889901 A

1.一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，所述锅炉包括进料机构(1)、预燃室(2)、第一级一次风室(3)、第二级一次风室(4)、燃尽室(5)、水冷壁(6)、水冷套(7)、翻转炉排(9)、固定炉排(10)、阶梯燃烧室(11)、进风口调整挡板(14)、沉降室(15)、汽包(16)、烟管(17)、中间调节挡板(19)、锅炉前墙沿出料口水平均布的强化二次风喷口(8)、两侧墙对称阶梯布置的补足二次风喷口(12)，其特征在于：预燃室(2)四周为方形水冷套(7)，预燃室(2)前方与进料口(13)连通，预燃室(2)出口与阶梯燃烧室(11)连通，进料机构(1)设置在进料口(13)处，阶梯燃烧室(11)分为两级燃烧室，第一级燃烧室下部为固定炉排(10)，第二级燃烧室下部为翻转炉排(9)，固定炉排(10)的下面为第一级一次风室(3)，翻转炉排(9)的下面为第二级一次风室(4)，一次风总量依靠进风口调整挡板(14)调节，第一级一次风量和第二级一次风量依靠中间调节挡板(19)分配，阶梯燃烧室(11)两侧墙设置有补足二次风喷口(12)，阶梯燃烧室(11)前墙设置有强化二次风喷口(8)，所述的燃尽室(5)的进口与阶梯燃烧室(11)出口连通，燃尽室(5)的出口与沉降室(15)的进口连通，沉降室(15)的出口经汽包(16)内的烟管(17)与烟气出口(18)连通。

2.根据权利要求1所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：所述水冷套(7)的内径尺寸与方捆秸秆截面尺寸相同，为440×350mm。

3.根据权利要求1或2所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：所述阶梯燃烧室(11)的燃烧区域敷设卫燃带。

4.根据权利要求3所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：所述强化二次风喷口(8)流速不低于15m/s。

5.根据权利要求1、2或4所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：阶梯燃烧室11的两阶高度差为100mm～200mm，第一级一次风室(3)的一次风量为总风量的25%～35%，第二级一次风室(4)的一次风量为总风量的10%～15%，所述强化二次风喷口(8)的风量为总风量的25%～35%，补足二次风喷嘴(12)的风量为总风量的15%～25%，锅炉配风过量空气系数控制在1.2～1.3。

6.根据权利要求5所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：翻转炉排(9)由多个炉排片组合而成，各炉排片可90°翻转。

7.根据权利要求1、2、4或6所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：所述沉降室(15)隔墙下端面距炉体底面的间距W为500mm～1000mm。

8.根据权利要求7所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：所述强化二次风喷口(8)的中心与预燃室(2)出口上沿之间的距离h为至少100mm，两个强化二次风喷口(8)沿炉膛宽度的中心线N-N对称布置。

9.根据权利要求8所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：所述进料机构1为电机驱动的螺杆进料机构或手动推料机构。

10.根据权利要求9所述的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉，其特征在于：所述锅炉负荷系列在0.7MW以下。

一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锅炉设备，具体涉及一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉。

背景技术

[0002] 秸秆是最重要的生物质能源之一。秸秆直接散烧，由于单位体积能量低，密度小(20～40kg/m^3)，运输不方便、费力费时等问题，限制了散烧的应用；秸秆成型燃料虽然单位体积能量高，经过成型机压缩成型后，密度可达800～1100kg/m^3，但是要耗费大量的电力资源(90～120kw·h/t)，而且生产效率不高，成型机成本和维修费用高，现阶段制约了秸秆成型燃料燃烧的推广应用。秸秆捆烧技术具有生物质打捆密度适中(密度为100～500kg/m^3)，能耗低的特点。目前应用广泛的小方捆打捆机打捆油耗在30～50元/t，与成型燃料相比每吨燃料可节省40～60元/t，同时生产效率高。

[0003] 国外秸秆捆烧技术分三类：1、以片状草捆为燃料的系统；2、连续燃烧整个草捆的系统；3、燃烧整个草捆的锅炉系统。国外燃烧打捆秸秆的设备型号过大，不适合我国秸秆分散的实际情况。

[0004] 中国专利号为201010277924.8、公开日为2012年4月18日的发明专利公开了一种燃烧成捆秸秆的层燃锅炉，该专利采用大鳞片式链条炉排，对炉膛前后拱结构、一二次风比例，尤其是二次风的配置进行了规定。该专利避免了其它连续燃烧整个燃料捆的锅炉燃料湿度过大时造成的燃烧不稳定的问题。但是，该种链条炉排燃烧方式不适合额定负荷1t/h(0.7MW)以下的小型捆烧秸秆锅炉的应用，本发明为燃烧秸秆捆的固定炉排锅炉。

[0005] 现有生物质燃烧设备设计时，参数的选取均选取煤的相应参数进行类比，此法虽然简单，但其精确度严重不足，存在炉膛的容积、形状与生物质燃烧不匹配等情况，致使燃烧效率较低，出力及工质参数下降，排烟中污染物含量高。煤与生物质同为固体碳氢燃料，但即使是最年轻的褐煤，其性质也与秸秆差别极大。秸秆的无灰干燥基挥发分超过80％，干燥基灰分不超过3％，秸秆的燃料特性决定了现有的燃煤层燃锅炉设计标准中的炉排面积热负荷q_R及炉排容积热负荷q_v无法满足秸秆的正常燃烧。

发明内容

[0006] 本发明为解决现有秸秆捆烧锅炉不能确保秸秆捆充分燃烧，易结渣，污染排放高，锅炉效率低的问题，提供一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉。

[0007] 本发明的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉包括进料机构、预燃室、第一级一次风室、第二级一次风室、燃尽室、水冷壁、水冷套、翻转炉排、固定炉排、阶梯燃烧室、进风口调整挡板、沉降室、汽包、烟管、中间调节挡板、锅炉前墙沿出料口水平均布的强化二次风喷口、两侧墙对称阶梯布置的补足二次风喷口，预燃室四周为方形水冷套，预燃室前方与进料口连通，预燃室出口与阶梯燃烧室连通，进料机构设置在进料口处，阶梯燃烧室分为两级燃烧室，第一级燃烧室下部为固定炉排，第二级燃烧室下部为翻转炉排，固定炉排的下面为第一级一次风室，翻转炉排的下面为第二级一次风室，一次风总量依靠进风口调整挡板调节，

第一级一次风量和第二级一次风量依靠中间调节挡板分配，阶梯燃烧室两侧墙设置有补足二次风喷口，阶梯燃烧室前墙设置有强化二次风喷口，所述的燃尽室的进口与阶梯燃烧室出口连通，燃尽室的出口与沉降室的进口连通，沉降室的出口经汽包内的烟管与烟气出口连通。

[0008] 本发明与现有方法相比具有以下有益效果：

[0009] 一、本发明能够燃烧成捆秸秆，而且依靠预燃室的设置使锅炉能适应秸秆捆水分的较大变化，避免湿度过大造成的燃烧不稳定；阶梯燃烧室能实现秸秆捆燃烧过程形成灰壳的剥落，确保秸秆捆的充分燃尽；前墙高压二次风良好的穿透性，强化了二次风的掺混和助燃，结合侧墙梯次组合二次风配置，确保秸秆捆的燃烧强度，保证燃烧区域的温度水平，确保秸秆生成焦油分解及燃尽，避免焦油沾污受热面和尾部烟道；燃尽室依靠惯性及重力沉降原理分离烟气中的飞灰，尾部烟管对流受热面的烟气流速合理，保证换热强化；本发明确保秸秆捆充分燃烧，污染排放低，同时锅炉效率高。

[0010] 二、本发明的预燃室采用水冷套结构，其通过截面与方捆秸秆截面尺寸一致，避免空气在该区域的扩散，防止火焰向该区域延伸；同时自燃烧室辐射、传导的热量干燥并部分热解该区域的方捆秸秆，当预燃室区域干燥的秸秆被推进燃烧室时，结合一、二次风的配置会迅速着火燃烧。预燃室的设置使锅炉能适应秸秆捆水分的较大变化，确保秸秆捆的高效燃烧。

[0011] 三、阶梯状设置的燃烧室能够确保秸秆捆的燃尽，第一级燃烧室燃烧殆尽的秸秆捆被推送到第二级燃烧室，跌落在该区域炉排上，方捆秸秆中心被灰包裹的未燃尽焦炭在跌落过程中与包裹灰壳分离，实现类似拨火的作用。第二级燃烧室下部风室的适量供风保证剩余残炭的燃尽。另外，阶梯状炉排设置还可以有效改善灰分结渣对燃烧过程的影响。

[0012] 四、第二级燃烧室的炉排片为可依靠翻转装置翻动，当该区域灰层较厚时，通过翻转炉排片实现拨火、清灰的作用，同时可清除结焦灰渣。

[0013] 五、梯次组合二次风配置及前墙强化二次风确保挥发分的燃尽；合理的燃烧室水冷度设置，确保秸秆捆的燃烧强度，保证燃烧区域的温度水平，确保秸秆生成焦油分解及燃尽，避免焦油沾污受热面和尾部烟道。

[0014] 六、燃尽室依靠惯性及重力沉降原理分离烟气中的飞灰，尾部烟管对流受热面的烟气流速合理，保证换热强化。本发明确保秸秆捆充分燃烧，污染排放低，同时锅炉效率高。

附图说明

[0015] 图1是本发明的一种燃烧方捆秸秆的固定炉排锅炉的主剖视图；

[0016] 图2是图1的A-A截面视图。

具体实施方式

[0017] 具体实施方式一：结合图1和图2说明本实施方式，本实施方式包括进料机构1、预燃室2、第一级一次风室3、第二级一次风室4、燃尽室5、水冷壁6、水冷套7、翻转炉排9、固定炉排10、阶梯燃烧室11、进风口调整挡板14、沉降室15、汽包16、烟管17、中间调节挡板19、锅炉前墙沿出料口水平均布的强化二次风喷口8、两侧墙对称阶梯布置的补足二次风喷口12，预燃室2四周为方形水冷套7，预燃室2前方与进料口13连通，预燃室2出口与阶梯燃烧室11

连通，进料机构1设置在进料口13处，阶梯燃烧室11分为两级燃烧室，第一级燃烧室下部为固定炉排10，第二级燃烧室下部为翻转炉排9，依靠翻转炉排9可实现拨火和清灰的作用，固定炉排10的下面为第一级一次风室3，翻转炉排9的下面为第二级一次风室4，采用一次风风机供应一次风，一次风总量依靠进风口调整挡板14调节，第一级一次风量和第二级一次风量依靠中间调节挡板19分配，阶梯燃烧室11两侧墙设置有补足二次风喷口12，补足二次风喷嘴12用来补足阶梯燃烧室11区域挥发分充分燃烧所需要的空气，补足二次风喷嘴12依靠强化二次风机供应，在二次风总管上调节阀门调节风量，阶梯燃烧室11前墙设置有强化二次风喷口8，强化二次风喷口8依靠强化二次风8风机及管路、蝶阀供应和调控；所述的燃尽室5的进口与阶梯燃烧室11出口连通，燃尽室5的出口与沉降室15的进口连通，沉降室15的出口经汽包16内的烟管17与烟气出口18连通。

[0018] 进料机构1用于将方捆秸秆推送进阶梯燃烧室11中；进料机构1通过进料口13将方捆秸秆推入预燃室2中，预燃室2的下部没有炉排，该区域没有供风设施。

[0019] 方形秸秆捆在阶梯燃烧室11燃烧，依靠导热及辐射将热量传递给预燃室2中的秸秆捆，加热、干燥及干馏预燃室秸秆捆。

[0020] 第一级一次风室3、第二级一次风室4、强化二次风喷口8和补足二次风喷嘴12构成配风装置。阶梯燃烧室11中的一次风采用一次风风机供应一次风，一次风总量依靠进风口调整挡板14调节，第一级一次风量和第二级一次风量依靠中间调节挡板19分配。燃烧室两侧墙梯级设置的补足二次风喷嘴12，用来补足阶梯燃烧室11区域挥发分充分燃烧所需要的空气。燃烧室前墙设置强化二次风喷口8喷口及连接的强化二次风管路和风机。

[0021] 工作原理：在预燃室2区域的方捆秸秆接受来自阶梯燃烧室11辐射、传导的热量，干燥并部分热解该区域的方捆秸秆；方捆秸秆在第一级燃烧室（第一级炉排上方）上强烈燃烧。当进料机构1推送新的方捆秸秆进入预燃室2时，在预燃室2干燥并部分热解的方捆秸秆被推送到第一级燃烧室，同时第一级燃烧室燃烧殆尽的秸秆捆被推送到第二级燃烧室（第二级炉排上方），跌落在该区域的翻转炉排9上，燃烧殆尽的方捆秸秆中心被灰包裹的未燃尽焦炭在跌落过程中与包裹灰壳分离，第二级一次风室4的适量供风保证剩余残炭的燃尽。第二级燃烧室的翻转炉排9依靠翻转装置翻动，当该区域灰层较厚时，通过翻转炉排9达到拨火、清灰的目的。

[0022] 具体实施方式二：结合图1说明本实施方式，本实施方式水冷套7的内径尺寸与方捆秸秆截面尺寸相同，为440×350mm。避免空气在该区域的扩散，防止火焰向该区域延伸；同时高的水冷度确保该区域秸秆不着火燃烧。其它组成及连接关系与具体实施方式一相同。

[0023] 具体实施方式三：结合图1和图2说明本实施方式，本实施方式的阶梯燃烧室11的燃烧区域敷设卫燃带，卫燃带是为了调整炉膛水冷度，在炉膛辐射受热面敷设的浇筑耐火材料，敷设卫燃带可以控制炉膛水冷度小于0.3。其它组成及连接关系与具体实施方式一相同。

[0024] 具体实施方式四：结合图1说明本实施方式，本实施方式的强化二次风喷口8流速不低于15m/s。强化二次风喷口8配置强化二次风机及管路。其它组成及连接关系与具体实施方式三相同。

[0025] 具体实施方式五：结合图1说明本实施方式，本实施方式的阶梯燃烧室11的两阶高

度差为100mm～200mm，第一级一次风室3的一次风量为总风量的25％～35％，第二级一次风室4的一次风量为总风量的10％～15％，所述强化二次风喷口8的风量为总风量的25％～35％，补足二次风喷嘴12的风量为总风量的15％～25％，锅炉配风过量空气系数控制在1.2～1.3。其它组成及连接关系与具体实施方式一、二或四相同。

[0026] 具体实施方式六：结合图1说明本实施方式，本实施方式的翻转炉排9由多个炉排片组合而成，各炉排片可90°翻转。实现拨火和清灰。其它组成及连接关系与具体实施方式五相同。

[0027] 具体实施方式七：结合图1说明本实施方式，本实施方式的沉降室15隔墙下端面距炉体底面的间距W为500mm～1000mm。这样设计增加了燃尽室5转弯处的截面，大截面可以降低烟气流速，依靠重力及惯性沉降原理分离出烟气中的灰颗粒，降低烟尘排放。经过燃尽室5的烟气流经尾部烟管17受热，烟气流速在30％设计负荷以上是不低于5m/s，确保换热效率，将烟气温度降低到200℃以下。其它组成及连接关系与具体实施方式一、二、四或六相同。

[0028] 具体实施方式八：结合图1说明本实施方式，本实施方式的强化二次风喷口8的中心与预燃室2出口上沿之间的距离h为至少100mm，两个强化二次风喷口8沿炉膛宽度的中心线N-N对称布置，确保各喷口风速均匀。其它组成及连接关系与具体实施方式七相同。

[0029] 具体实施方式九：结合图1说明本实施方式，本实施方式的进料机构1为电机驱动的螺杆进料机构或手动推料机构。其它组成及连接关系与具体实施方式八相同。

[0030] 具体实施方式十：结合图1说明本实施方式，本实施方式的锅炉负荷系列在0.7MW以下，炉膛出口过量空气系数控制在1.2-1.3，据此确定总送风量(包括一次风和二次风)。本发明的锅炉用于远离供热热源的农户冬季采暖，或者用于冬季暖棚供热热源。其它组成及连接关系与具体实施方式九相同。

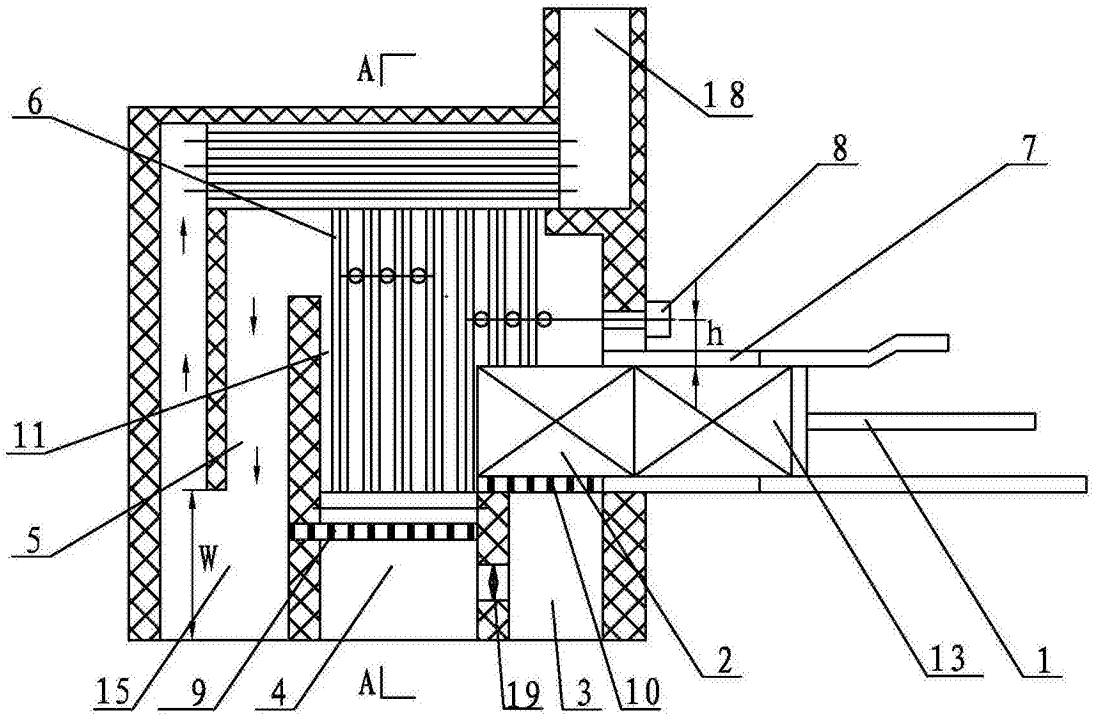


图1

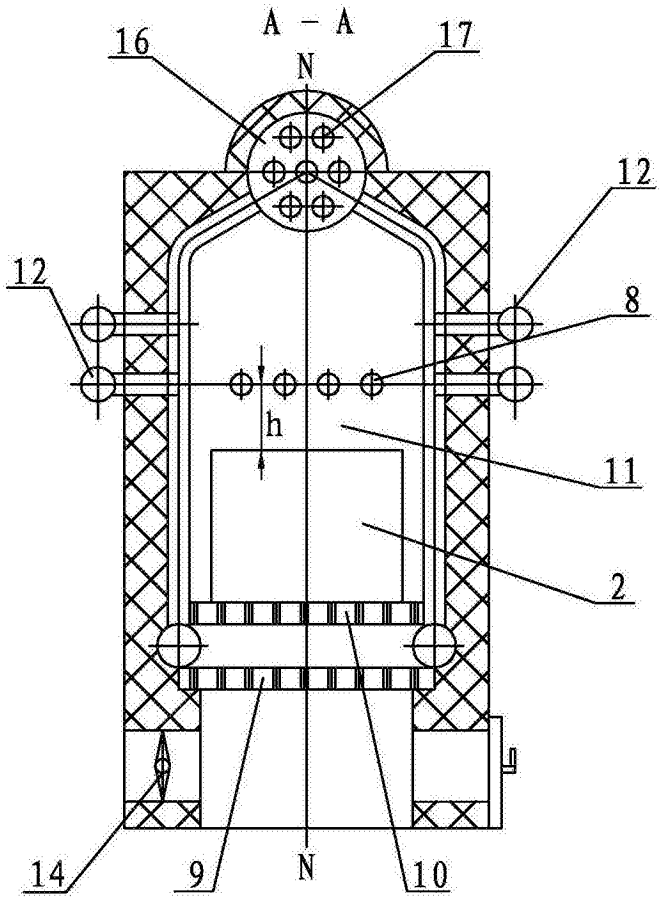


图2