



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105135422 B

(45)授权公告日 2017. 03. 08

(21)申请号 201510499431.1

F23C 10/18(2006.01)

(22)申请日 2015.08.15

F23C 10/20(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F23G 7/00(2006.01)

申请公布号 CN 105135422 A

审查员 王晶

(43)申请公布日 2015.12.09

(73)专利权人 湖南博茂节能环保科技有限公司

地址 410005 湖南省长沙市开福区芙蓉中

路一段468号湖南财富中心财座2206

(72)发明人 杨恒 别如山 张建忠 雷放鸣

李录良 张其龙

(74)专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公司

司 23206

代理人 高媛

(51)Int.Cl.

F23C 10/08(2006.01)

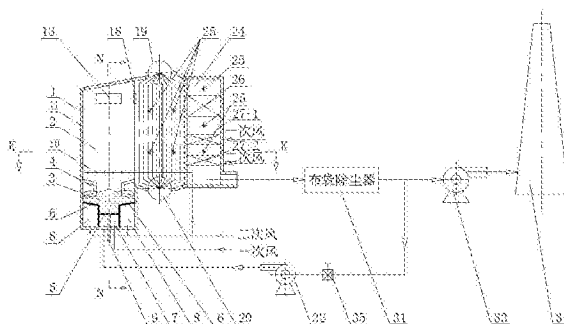
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉及其污染物控制方法

(57)摘要

生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉及其污染物控制方法,属于生物质锅炉领域。以解决生物质成型燃料与烟梗混烧存在结渣、结焦、积灰以及环保问题。流化床燃烧室上部的燃烧室出口之后依次设有第一、二冷却室,两个冷却室通过冷却室中间膜式水冷壁隔墙隔开,冷却室中间膜式水冷壁隔墙下端通过下集箱与下汽包相通,同时下集箱与U型槽分离器连接,第二冷却室上部的烟气出口与第一对流排管相通,第一对流排管与第二对流排管相通,第二对流排管与尾部烟气通道相通,尾部烟气通道设有省煤器及一、二次风空气预热器;两个冷却室的下端出口与回灰管相通,回灰管与流化床密相区相通,尾部烟气通道与布袋除尘器连通。本发明用于生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉。



1. 一种生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉,包括流化床燃烧室(1)、多根埋管(4)、高速床布风板(5)、两个低速床布风板(6),排渣口(9)、数个二次风口(10)、左右墙膜式水冷壁(11)、前后墙膜式水冷壁(12)、第一冷却室(14)、U型槽分离器(15)、中间膜式水冷壁隔墙(16)、第二冷却室(17)、上汽包(19)、下汽包(20)、第一对流排管(21)、对流排管分隔墙(22)、第二对流排管(23)、尾部烟气通道(24)、多个脉冲吹灰器(25)、省煤器(26)、一次风空气预热器(27-1)、二次风空气预热器(27-2)、回料喷嘴(28)、回灰管(29)、給料口(30)、布袋除尘器(31)、再循环风机(32)、引风机(33)、烟囱(34)、下集箱(36);其特征是:

所述流化床燃烧室(1)内由上至下分为流化床稀相区(2)和流化床密相区(3),所述流化床密相区(3)的中部为高速床,流化床密相区(3)中位于高速床的左右两侧各为一个低速床,所述高速床布风板(5)布设在高速床底部,所述两个低速床布风板(6)布设在两个低速床底部,高速床布风板(5)下部的封闭空腔为高速床风室(7),两个低速床布风板(6)下部的封闭空腔为两个低速床风室(8),所述多根埋管(4)布设在低速床内,排渣口(9)的上端穿过高速床布风板(5)与高速床相通,所述数个二次风口(10)设置在流化床稀相区(2)下部,流化床稀相区(2)设有左右墙膜式水冷壁(11)和前后墙膜式水冷壁(12),流化床燃烧室(1)的上部设有燃烧室出口(13),燃烧室出口(13)之后依次设有第一冷却室(14)和第二冷却室(17),所述燃烧室出口(13)与第一冷却室(14)相通,所述第一冷却室(14)和第二冷却室(17)通过中间膜式水冷壁隔墙(16)隔开,所述中间膜式水冷壁隔墙(16)的上端与上汽包(19)连通,中间膜式水冷壁隔墙(16)的下端与下集箱(36)连通,所述下集箱(36)与下汽包(20)相通,同时下集箱(36)与U型槽分离器(15)连接,所述第二冷却室(17)上部设有烟气出口(18),左右墙膜式水冷壁(11)及前后墙膜式水冷壁(12)的上部均与上汽包(19)连通,左右墙膜式水冷壁(11)及前后墙膜式水冷壁(12)的下部均与下汽包(20)连通,所述烟气出口(18)与第一对流排管(21)进口端相通,所述第一对流排管(21)的出口端与第二对流排管(23)的进口端相通,所述第一对流排管(21)和第二对流排管(23)通过对流排管分隔墙(22)隔开,所述对流排管分隔墙(22)采用膜式壁,所述第二对流排管(23)的出口端与尾部烟气通道(24)的入口端相通,所述尾部烟气通道(24)内由上至下依次设置有省煤器(26)、一次风空气预热器(27-1)和二次风空气预热器(27-2);在第一对流排管(21)和第二对流排管(23)的上部及下部、省煤器(26)、一次风空气预热器(27-1)及二次风空气预热器(27-2)的入口处分别布置多个脉冲吹灰器(25),第一冷却室(14)和第二冷却室(17)下端相通,第一冷却室(14)和第二冷却室(17)下端的共同出口与回灰管(29)相通,所述回灰管(29)的进口端设有回料喷嘴(28),回料风来自再循环风机(32),回灰管(29)的出口端与流化床密相区(3)相通,所述給料口(30)与高速床相通设置,尾部烟气通道(24)的出口端经烟道与布袋除尘器(31)入口端连通,所述布袋除尘器(31)的出口端分别通过烟道与引风机(33)和再循环风机(32)入口端连通,所述引风机(33)的出口端与烟囱(34)连通,所述再循环风机(32)出口端通过烟道与高速床风室(7)及回料喷嘴(28)连通。

2. 根据权利要求1所述的生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉,其特征是:与所述再循环风机(32)的入口端与布袋除尘器(31)的出口端连通的烟道上设置有调节挡板(35)。

3. 一种权利要求1或2所述的生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉实现污染物控制的方法,其特征是:所述方法包括如下步骤:

步骤一:生物质成型燃料、烟梗及直径为0~3mm的 Al_2O_3 颗粒作为床料经給料口(30)靠重

力进入流化床密相区(3)的高速床内燃烧,燃烧产生的热量通过布设在流化床燃烧室(1)低速床内的多根埋管(4)换热后控制流化床密相区(3)的高速床及低速床温度在750~850℃之间;与此同时,一次风经过一次风空气预热器(27-1)预热后进入高速床风室(7)内,经高速床布风板(5)进入高速床燃烧;二次风经二次风空气预热器(27-2)预热后,一部分送入低速床风室(8)经低速床布风板(6)进入低速床参与燃烧,二次风的其余部分通过数个二次风口(10)进入流化床稀相区(2)参与燃烧;

步骤二:燃烧产生的烟气经设置在流化床稀相区(2)内的左右墙膜式水冷壁(11)和前后墙膜式水冷壁(12)辐射换热后,在燃烧室出口(13)处烟气温度降至650℃以下,之后烟气进入第一冷却室(14),经U型槽分离器(15)将未完全燃烧的烟梗及 Al_2O_3 床料分离下来,并通过回料喷嘴(28)经回灰管(29)送入流化床密相区(3)内继续燃烧;

步骤三:经U型槽分离器(15)分离后的烟气进入第二冷却室(17),烟温降至500℃以下,并通过设置在第二冷却室(17)上部的烟气出口(18)进入第一对流排管(21)及第二对流排管(23),第一对流排管(21)与第二对流排管(23)之间由对流排管分隔墙(22)隔开;之后烟气进入尾部烟气通道(24),并依次经省煤器(26)、一次风空气预热器(27-1)和二次风空气预热器(27-2)换热后,额定工况下烟气温度降至130~150℃后进入布袋除尘器(31)内,烟气温度降至130~150℃后进入布袋除尘器(31)内,经除尘后的烟气一部分通过循环风机(32)送入高速床风室(7)及回料喷嘴(28),实现烟气再循环,控制流化床密相区(3)温度在750~850℃之间,同时控制燃烧室出口(13)的氧浓度在3~4%之间,经除尘后的其余部分烟气经引风机(33)送入烟囱(34)排入大气中。

生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉及其污染物控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及燃生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉及污染物控制方法,属于生物质锅炉领域。

背景技术

[0002] 烟梗等废弃物是烟草工业的副产物,是生产假烟的主要原料,国家政策要求必须销毁。以前复烤企业多采取填埋或焚烧等方式作弃置处理,容易对周边的大气、水、土壤造成严重污染,破坏环境,而且形成重大的安全隐患和烟草专卖监管中的漏洞。烟叶复烤加工需要消耗大量的燃料,导致生产成本增加,如果采用烟梗作为燃料向复烤企业提供生产所需要的蒸汽,发展循环经济,是广大复烤企业必须面对和急需解决的课题。为此一些复烤企业采用链条炉燃烧烟梗,结果发现炉排上的烟梗燃烧不完全,呈黑色,炉膛内壁积灰、积盐异常严重,原因是烟梗吸潮能力极强,在露天放置一段时间后,含水率达到23~25%,在炉排表面的烟梗着火燃烧,而下面不着火,导致燃烧不尽;此外,烟梗中含有大量的钾和氯(施钾肥所致),燃烧过程中生成大量KCl(熔点776℃),在炉膛及尾部受热面积盐、积灰严重。有的企业将烟梗在气化炉内气化,然后再燃烧气化气,结果发现烟梗气化产生大量的焦油,堵塞管道及燃烧器喷嘴,最终导致失败。于是,人们想到了采用循环流化床燃烧烟梗或许是一种可行的办法,专利号为ZL201420555405.7的实用新型公开了一种烟梗流化床锅炉,该锅炉包括炉体,旋风分离器和排烟管,炉体又分为主燃烧室和副燃烧室,主燃烧室出口接副燃烧室,副燃烧室与旋风分离器相连,主燃烧室内除了布风板下的一次风外,还布置了二次风管以及水煤浆喷嘴。下述表1、表2是一种烟梗的灰成分及灰熔点分析数据。

[0003] 表1烟梗的灰成分分析

[0004]	K ₂ O	CaO	Cl	SO ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SiO ₂	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	MnO ₂	P ₂ O ₅
	45.8	17.27	15.03	6.23	1.16	5.83	2.32	0.75	0.98	0.21	4.42

[0005] 表2 烟梗的灰熔点分析

[0006]	变形温度 DT	软化温度 ST	半球温度 ST	流动温度 FT
	729℃	738℃	761℃	780℃

[0007] 由表1、表2可知,烟梗的灰成分中K₂O含量达到45.8%,Cl含量为15.03%,灰熔点中软化温度为738℃,所以,烟梗在燃烧过程中非常容易结渣、结焦和积灰。已运行的链条炉及循环流化床锅炉的运行结果证明了这一点。所以,可以推断,专利号为ZL201420555405.7的实用新型专利公开的烟梗流化床锅炉将存在以下问题:(1)分离器内容易结焦,因为分离器内温度远超过灰的软化温度;(2)分离器回料阀回灰困难,因为在料腿上布置了第三进风口,使得回灰温度升高,粘性加大,导致回灰困难;(3)炉膛内容易结焦、结渣。因为,在主燃烧室内布置了水煤浆喷嘴,水煤浆燃烧器火焰中心温度一般在1200~1300℃,已经远超过了烟梗灰熔点的流动温度,炉内结渣、结焦不可避免。

[0008] 申请号为201410296765.4、公布号为CN104033884.A的发明专利申请公开了“一种生物质特别是烟梗锅炉”。该专利采用3个炉膛、多组管屏及多个返料器装置。按该专利申请设计的燃烟梗的循环流化床锅炉,以煤为辅助燃料,在实际应用过程中发现存在以下问题:

[0009] 1)因烟梗灰熔点低、返料灰粘性大导致回送不畅,返料通道经常堵塞;

[0010] 2)由于返料系统不能正常工作,炉膛下部密相区温度仅靠一次风将密相区热量带出来控制床温,导致密相区温度升高,很难控制在合理范围内;

[0011] 3)当床温超过900℃时,运行时间不超过20小时,炉内密相区就严重结焦,稀相区水冷壁严重结渣,需要停炉清理;

[0012] 4)尾部积灰严重,现场运行数据表明,锅炉只能在低于35%负荷下运行,这时排烟温度仍然达到140℃,说明尾部积灰异常严重,锅炉热效率大幅降低;

[0013] 5)锅炉给料点为正压区,需要靠引风机将给料点拉成负压,否则将向外冒烟,实际运行时,在35%负荷下,炉膛出口负压为-438Pa,如果满负荷运行,炉膛出口将达到-800Pa ~ -1000Pa,大幅增加引风机电耗。

[0014] 从表2可知,烟梗的灰熔点很低,要想锅炉安全稳定运行,必须采取有效措施提高烟梗的灰熔点,同时将燃烧温度控制在较低温度范围内,否则,要实现安全稳定运行是不可能的。因为,流化床运行温度一般比燃料灰熔点的软化温度低200℃,烟梗灰的软化温度只有738℃,按此原则,锅炉应在538℃下运行,这是不可能实现的。为此,必须选择合适的床料或添加剂来提高烟梗的灰熔点,除此之外,生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉的设计原则是如何控制好炉膛下部燃烧区温度、炉膛出口温度及尾部受热面的积灰问题。

[0015] 因为单烧烟梗不能满足复烤厂的用汽需求,所以,可以将生物质成型燃料与烟梗混烧提供全部的生产用汽。采用生物质成型燃料为辅助燃料,优点是(1)运行成本比以天然气为辅助燃料为低,但比以煤为辅助燃料要高,(2)生物质成型燃料含硫量很低,与烟梗混烧后SO₂自然达标,不需要设置脱硫塔,降低初投资及运行成本,但是需要解决床料结焦、尾部积灰问题。

发明内容

[0016] 本发明的目的是提供一种生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉及其污染物控制方法,以解决生物质成型燃料与烟梗混烧存在结渣、结焦、积灰以及环保问题。

[0017] 实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0018] 本发明的生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉,包括流化床燃烧室、多根埋管、高速床布风板、两个低速床布风板,排渣口、数个二次风口、左右墙膜式水冷壁、前后墙膜式水冷壁、第一冷却室、U型槽分离器、中间膜式水冷壁隔墙、第二冷却室、上汽包、下汽包、第一对流排管、对流排管分隔墙、第二对流排管、尾部烟气通道、多个脉冲吹灰器、省煤器、一次风空气预热器、二次风空气预热器、回料喷嘴、回灰管、给料口、布袋除尘器、再循环风机、引风机、烟囱、下集箱;

[0019] 所述流化床燃烧室内由上至下分为流化床稀相区和流化床密相区,所述流化床密相区的中部为高速床,流化床密相区中位于高速床的左右两侧各为一个低速床,所述高速床布风板布设在高速床底部,所述两个低速床布风板布设在两个低速床底部,高速床布风板下部封闭空腔为高速床风室,两个低速床布风板下部封闭空腔为两个低速床风室,所述

多根埋管布设在低速床内,排渣口的上端穿过高速床布风板与高速床相通,所述数个二次风口设置在流化床稀相区下部,流化床稀相区设有左右墙膜式水冷壁和前后墙膜式水冷壁,流化床燃烧室的上部设有燃烧室出口,燃烧室出口之后依次设有第一冷却室和第二冷却室,所述燃烧室出口与第一冷却室相通,所述第一冷却室和第二冷却室通过中间膜式水冷壁隔墙隔开,所述中间膜式水冷壁隔墙的上端与上汽包连通,中间膜式水冷壁隔墙的下端与下集箱连通,所述下集箱与下汽包相通,同时下集箱与U型槽分离器连接,所述第二冷却室上部设有烟气出口,左右墙膜式水冷壁及前后墙膜式水冷壁的顶部均与上汽包连通,左右墙膜式水冷壁及前后墙膜式水冷壁的底部均与下汽包连通,构成自然循环;所述烟气出口与第一对流排管进口端相通,所述第一对流排管的出口端与第二对流排管的进口端相通,所述第一对流排管和第二对流排管通过对流排管分隔墙隔开,所述对流排管分隔墙采用膜式壁,所述第二对流排管的出口端与尾部烟气通道的入口端相通,所述尾部烟气通道内由上至下依次设置有省煤器、一次风空气预热器和二次风空气预热器,在第一对流排管和第二对流排管的上部及下部、省煤器、一次风空气预热器及二次风空气预热器的入口处分别布置多个脉冲吹灰器,第一冷却室和第二冷却室下端相通,第一冷却室和第二冷却室下端的共同出口与回灰管相通,所述回灰管的进口端设有回料喷嘴,回料风来自再循环风机,回灰管的出口端与流化床密相区相通,所述給料口与高速床相通设置,尾部烟气通道的出口端经烟道与布袋除尘器入口端连通,所述布袋除尘器的出口端分别通过烟道与引风机和再循环风机入口端连通,所述引风机的出口端与烟囱连通,所述再循环风机出口端通过烟道与高速床风室及回料喷嘴连通。

[0020] 本发明的利用生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉实现污染物控制的方法,所述方法包括如下步骤:

[0021] 步骤一:生物质成型燃料、烟梗及直径为0~3mm的的 Al_2O_3 颗粒作为床料经給料口靠重力进入流化床密相区的高速床内燃烧,燃烧产生的热量通过布设在流化床燃烧室低速床内的多根埋管换热后控制流化床密相区的高速床及低速床温度在750~850℃之间;与此同时,一次风经过一次风空气预热器预热后进入高速床风室内,经高速床布风板进入高速床燃烧;二次风经二次风空气预热器预热后,一部分送入低速床风室经低速床布风板进入低速床参与燃烧,二次风的其余部分通过数个二次风口进入流化床稀相区参与燃烧;

[0022] 步骤二:燃烧产生的烟气经设置在流化床稀相区内的左右墙膜式水冷壁和前后墙膜式水冷壁辐射换热后,在燃烧室出口处烟气温度降至650℃以下,之后烟气进入第一冷却室,经U型槽分离器将未完全燃烧的烟梗及 Al_2O_3 床料分离下来,并通过回料喷嘴经回灰管送入流化床密相区内继续燃烧;

[0023] 步骤三:经U型槽分离器分离后的烟气进入第二冷却室,烟温降至500℃以下,并通过设置在第二冷却室上部的烟气出口进入第一对流排管及第二对流排管,第一对流排管与第二对流排管之间由对流排管分隔墙隔开;之后烟气进入尾部烟气通道,并依次经省煤器、一次风空气预热器和二次风空气预热器换热后,额定工况下烟气温度降至130~150℃后进入布袋除尘器内,经除尘后的烟气一部分通过再循环风机送入高速床风室及回料喷嘴,实现烟气再循环,控制流化床密相区温度在750~850℃之间,同时控制燃烧室出口的氧浓度在3~4%之间,经除尘后的其余部分烟气经引风机送入烟囱排入大气中。

[0024] 本发明相对于现有技术的有益效果是:

[0025] 1、本发明将烟梗与生物质成型燃料及直径为0~3mm的 Al_2O_3 颗粒一起送入高速床内燃烧,在低速床内布置埋管,吸收高速床燃烧产生的热量,控制流化床密相区温度在750~850℃内;由于低速床速度低,磨损大幅减轻,埋管使用寿命达到3万小时以上。

[0026] 2、采用一次风与二次风分级燃烧以及烟气再循环, NO_x (以 NO_2 计, $\text{O}_2=9\%$)排放浓度低于100mg/ m^3 ,远低于最新环保排放标准GB13271-2014所要求的300mg/ m^3 。

[0027] 3、使用烟气冷却室,将进入对流排管的烟气温度降低到500℃以下,使得对流排管及尾部受热面的积灰为松积灰,脉冲吹灰器很容易清除下来。

[0028] 4、本发明采用直径0~3mm的 Al_2O_3 颗粒作为床料,可将烟梗的灰熔点提高到1100℃以上,彻底解决烟梗在750~850℃下燃烧床料结焦问题。

[0029] 5、回料风采用再循环烟气,防止回料管内结焦。

[0030] 综上,本发明选择直径为0~3mm的 Al_2O_3 颗粒做床料,床温控制在750~850℃之间,实践表明, Al_2O_3 能很好地解决烟梗燃烧结焦的难题,这是因为, Al_2O_3 与烟梗燃烧后产生的 KCl 以及烟梗灰中的 SiO_2 反应生成 $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ (钾长石),其熔点达到1100℃以上,高出床温250~350℃,因而彻底解决流化床密相区结焦难题。为了保证尾部受热面积灰为松积灰,必须控制燃烧室出口温度在650℃以下,经冷却室换热降温后,在进入尾部余热锅炉之前烟温低于500℃,这样尾部受热面在脉冲吹灰作用下能很好的清除管子上的积灰。

附图说明

[0031] 图1是本发明的整体结构主视图;

[0032] 图2是图1中的N-N剖视图;

[0033] 图3是图1中的K-K剖视图;

[0034] 图4是图2中的L-L剖视图。

[0035] 图中:流化床燃烧室1、流化床稀相区2、流化床密相区3、埋管4、高速床布风板5、低速床布风板6、高速床风室7、低速床风室8、排渣口9、二次风口10、左右墙膜式水冷壁11、前后墙膜式水冷壁12、燃烧室出口13、第一冷却室14、U型槽分离器15、中间膜式水冷壁隔墙16、第二冷却室17、烟气出口18、上汽包19、下汽包20、第一对流排管21、对流排管分隔墙22、第二对流排管23、尾部烟气通道24、脉冲吹灰器25、省煤器26、一次风空气预热器27-1、二次风空气预热器27-2、回料喷嘴28、回灰管29、給料口30、布袋除尘器31、再循环风机32、引风机33、烟囱34、调节挡板35、下集箱36。

具体实施方式

[0036] 具体实施方式一:如图1~图3所示,生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉,包括流化床燃烧室1、多根埋管4、高速床布风板5、两个低速床布风板6,排渣口9、数个二次风口10、左右墙膜式水冷壁11、前后墙膜式水冷壁12、第一冷却室14、U型槽分离器15、中间膜式水冷壁隔墙16、第二冷却室17、上汽包19、下汽包20、第一对流排管21、对流排管分隔墙(采用膜式壁)22、第二对流排管23、尾部烟气通道24、多个脉冲吹灰器25、省煤器26、一次风空气预热器27-1、二次风空气预热器27-2、回料喷嘴28、回灰管29、給料口30、布袋除尘器31、再循环风机32、引风机33、烟囱34、下集箱36;

[0037] 所述流化床燃烧室1内由上至下分为流化床稀相区2和流化床密相区3,所述流化

床密相区3的中部为高速床,流化床密相区3中位于高速床的左右两侧各为一个低速床,所述高速床布风板5布设在高速床底部,所述两个低速床布风板6布设在两个低速床底部,高速床布风板5下部封闭空腔为高速床风室7,两个低速床布风板6下部封闭空腔为两个低速床风室8,所述多根埋管4布设在低速床内,排渣口9的上端穿过高速床布风板5与高速床相通,所述数个二次风口10设置在流化床稀相区2下部(位于埋管4上方),流化床稀相区2设有左右墙膜式水冷壁11和前后墙膜式水冷壁12,流化床燃烧室1的上部设有燃烧室出口13,燃烧室出口13之后依次设有第一冷却室14和第二冷却室17,所述燃烧室出口13与第一冷却室14相通,所述第一冷却室14和第二冷却室17通过中间膜式水冷壁隔墙16隔开,所述中间膜式水冷壁隔墙16的上端与上汽包19连通,中间膜式水冷壁隔墙16的下端与下集箱36连通,所述下集箱36与下汽包20相通,同时下集箱36与U型槽分离器15连接,所述第二冷却室17上部设有烟气出口18,左右墙膜式水冷壁11及前后墙膜式水冷壁12的顶部均与上汽包19连通,左右墙膜式水冷壁11及前后墙膜式水冷壁12的底部均与下汽包20连通,构成自然循环;所述烟气出口18与第一对流排管21进口端相通,所述第一对流排管21的出口端与第二对流排管23的进口端相通,所述第一对流排管21和第二对流排管23通过对流排管分隔墙22(采用膜式壁)隔开,所述第二对流排管23的出口端与尾部烟气通道24的入口端相通,所述尾部烟气通道24内由上至下依次设置有省煤器26、一次风空气预热器27-1和二次风空气预热器27-2;在第一对流排管21和第二对流排管23的上部及下部、省煤器26、一次风空气预热器27-1及二次风空气预热器27-2的入口处分别布置多个脉冲吹灰器25(用于及时清除受热面上的松积灰,保证锅炉额定工况下排烟温度在130~150℃之间);第一冷却室14和第二冷却室17下端相通,第一冷却室14和第二冷却室17下端的共同出口与回灰管29相通,所述回灰管29的进口端设有回料喷嘴28,回料风来自再循环风机32,这样可避免回灰管29内结焦,回灰管29的出口端与流化床密相区3相通,所述給料口30与高速床相通设置,尾部烟气通道24的出口端经烟道与布袋除尘器31入口端连通,所述布袋除尘器31的出口端分别通过烟道与引风机33和再循环风机32入口端连通,所述引风机33的出口端与烟囱34连通,所述再循环风机32出口端通过烟道与高速床风室7及回料喷嘴28连通。

[0038] 具体实施方式二:如图1所示,具体实施方式一所述的生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉,与所述再循环风机32的入口端与布袋除尘器31的出口端连通的烟道上设置有调节挡板35,用于调节循环烟气量。

[0039] 具体实施方式三:如图1~图3所示,具体实施方式一或二所述的生物质成型燃料与烟梗混烧锅炉实现污染物控制的方法,所述方法包括如下步骤:

[0040] 步骤一:生物质成型燃料、烟梗及直径为0~3mm的 Al_2O_3 (氧化铝)颗粒作为床料经給料口30靠重力进入流化床密相区3的高速床内燃烧(由于是负压給料,給料口30是微负压,不会向外喷火,当燃烧室出口13负压为-150Pa左右时就可实现负压給料),燃烧产生的热量通过布设在流化床燃烧室1低速床内的多根埋管4换热后控制流化床密相区3的高速床及低速床温度在750~850℃之间;与此同时,一次风经过一次风空气预热器27-1预热后进入高速床风室7内,经高速床布风板5进入高速床燃烧;二次风经二次风空气预热器27-2预热后,一部分送入低速床风室8经低速床布风板6进入低速床参与燃烧,二次风的其余部分通过数个二次风口10进入流化床稀相区2参与燃烧;

[0041] 这种分级燃烧的方式用于控制 NO_x 的排放,关于高速床与低速床的结构及运行参

数已在公开号为CN102901212B、公开日为2015年03月11日的发明专利《一种燃劣质燃料低倍率循环流化床热水锅炉及其燃烧方法》中公开。

[0042] 由于 Al_2O_3 床料与烟梗密度相差很大,物料混合均匀很重要;高速床的速度高,一般是低速床的2倍以上,高速床物料翻到低速床上,低速床的物料在流化风的作用下又回到高速床内,使之在高速床与低速床之间形成强烈的物料内循环,从而导致烟梗与床料混合非常均匀。

[0043] 生物质成型燃料与烟梗燃烧后产生的灰与 Al_2O_3 床料反应形成高熔点物质,导致 Al_2O_3 床料逐渐长大,形成球形颗粒,当球形颗粒直径长大到8mm以上时,由于球形颗粒(主要成分是 Al_2O_3 及 SiO_2)密度大,就会出现流化困难,这时需要将大的球形颗粒通过排渣口9排出,补充0~3mm Al_2O_3 床料,保证流化床密相区3良好流化,同时满足高速床风室7内压力在8000~9000Pa之间,低速床风室8内的压力为4000~5000Pa。

[0044] 为了控制 NO_x 的排放浓度低于GB13271-2014的排放标准,采用一次风、二次风分级燃烧的同时,还采用烟气再循环技术控制流化床密相区3的高速床及低速床温度为750~850℃之间,同时控制燃烧室出口13氧量在3~4%;

[0045] 步骤二:燃烧产生的烟气经设置在流化床稀相区2内的左右墙膜式水冷壁11和前后墙膜式水冷壁12辐射换热后,在燃烧室出口13处烟气温度降至650℃以下,之后烟气进入第一冷却室14(四周为膜式壁),经U型槽分离器15将未完全燃烧的烟梗及 Al_2O_3 床料分离下来,并通过回料喷嘴28经回灰管29送入流化床密相区3内继续燃烧(提高烟梗燃烧效率);

[0046] 步骤三:经U型槽分离器15分离后的烟气进入第二冷却室17(四周为膜式壁),烟温降至500℃以下,并通过设置在第二冷却室17上部的烟气出口18进入第一对流排管21及第二对流排管23,第一对流排管21与第二对流排管23之间由对流排管分隔墙22(膜式水冷壁22)隔开;之后烟气进入尾部烟气通道24,并依次经省煤器26、一次风空气预热器27-1和二次风空气预热器27-2换热后,额定工况下烟气温度降至130~150℃后进入布袋除尘器31内,经除尘后的烟气一部分通过再循环风机32送入高速床风室7及回料喷嘴28,实现烟气再循环,控制流化床密相区3温度在750~850℃之间,同时控制燃烧室出口13的氧浓度在3~4%之间,这样可保证 NO_x 排放浓度低于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ (以 NO_2 计, $\text{O}_2=9\%$);经除尘后的其余部分烟气经引风机33送入烟囱34排入大气中。

[0047] 由于生物质成型燃料含硫量低($S<0.1\%$),烟梗的含硫量也小于0.1%,所以,原始 SO_2 排放浓度小于 $200\text{mg}/\text{m}^3$,低于GB13271-2014要求的 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放标准,因此没有必要布置脱硫塔;采用布袋除尘器31,烟尘排放浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$,也低于GB13271-2014要求的 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放标准。

[0048] 具体实施方式四:也可采用循环流化床底料(直径为0~5mm)作为床料,采用高岭土作为添加剂,高岭土添加量占烟梗总量的3~10%,同样起到提高灰熔点的作用;因为高岭土与 KCl 反应同样生成钾长石 $[\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)]$,其熔点达到1100℃以上,解决床料结焦问题,其他与具体实施方式一、二或三相同。

[0049] 以上的具体实施方式仅为本发明的一则实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神及原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本创作的保护范围之内。

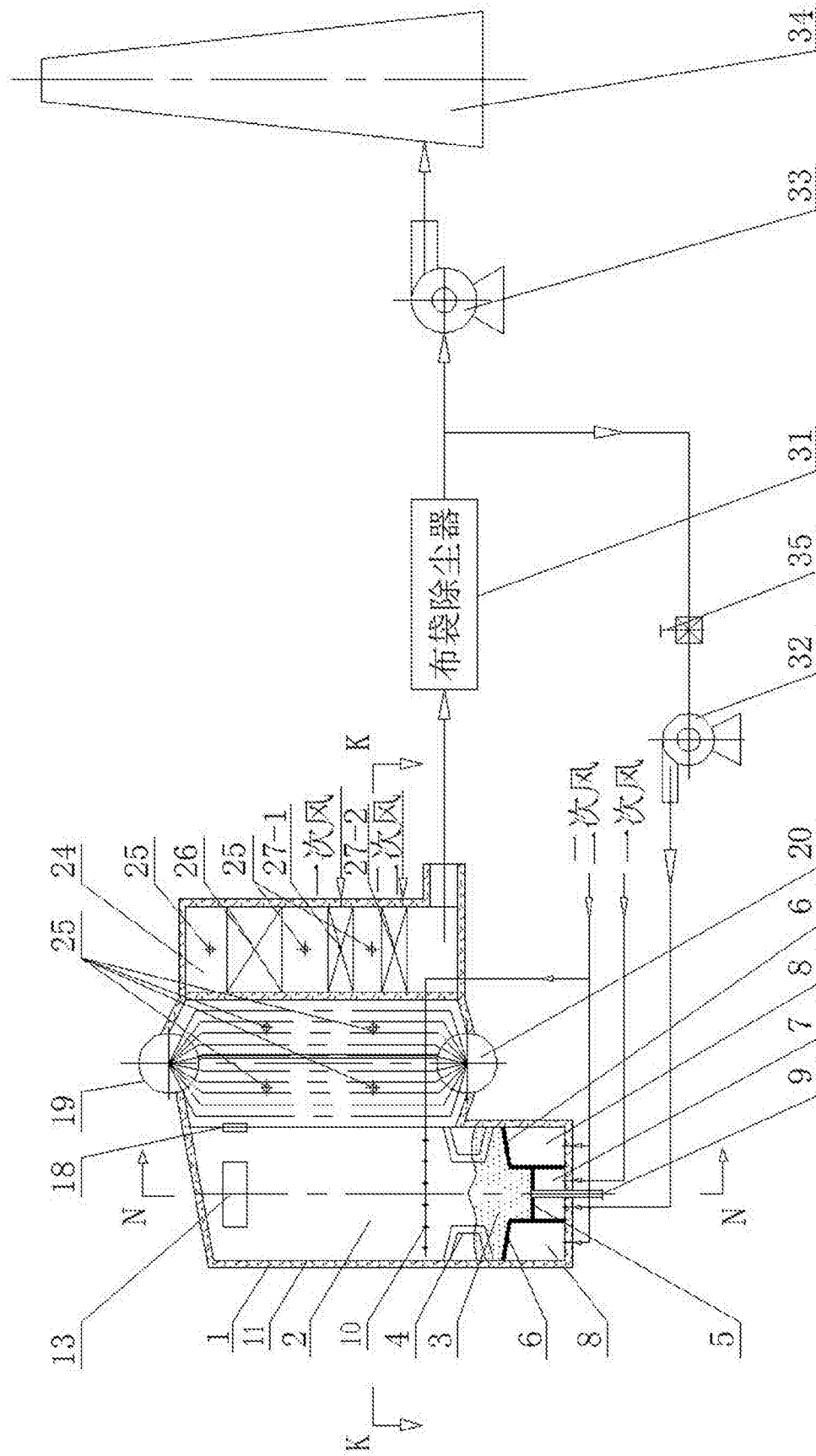


图1

N—N

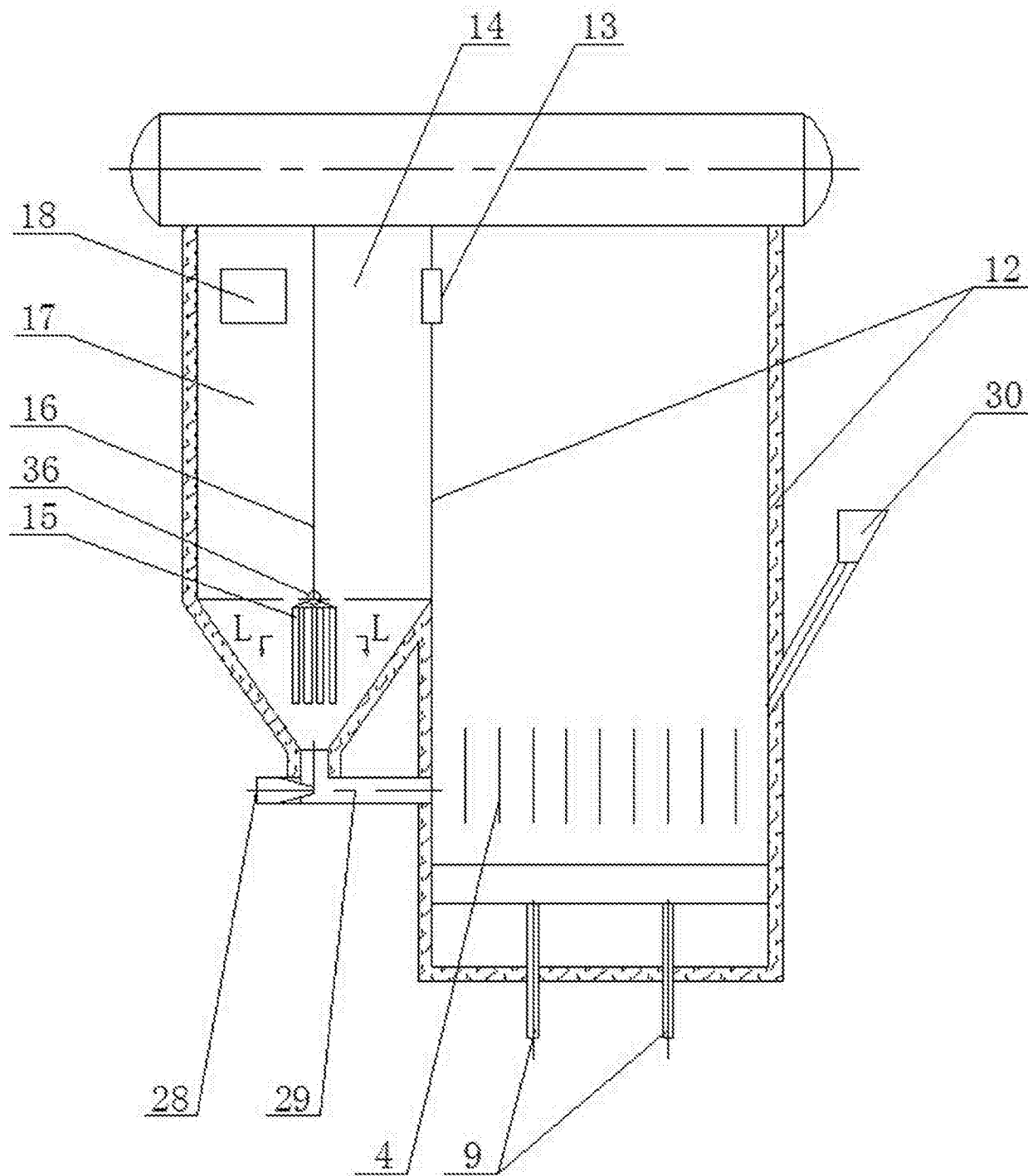


图2

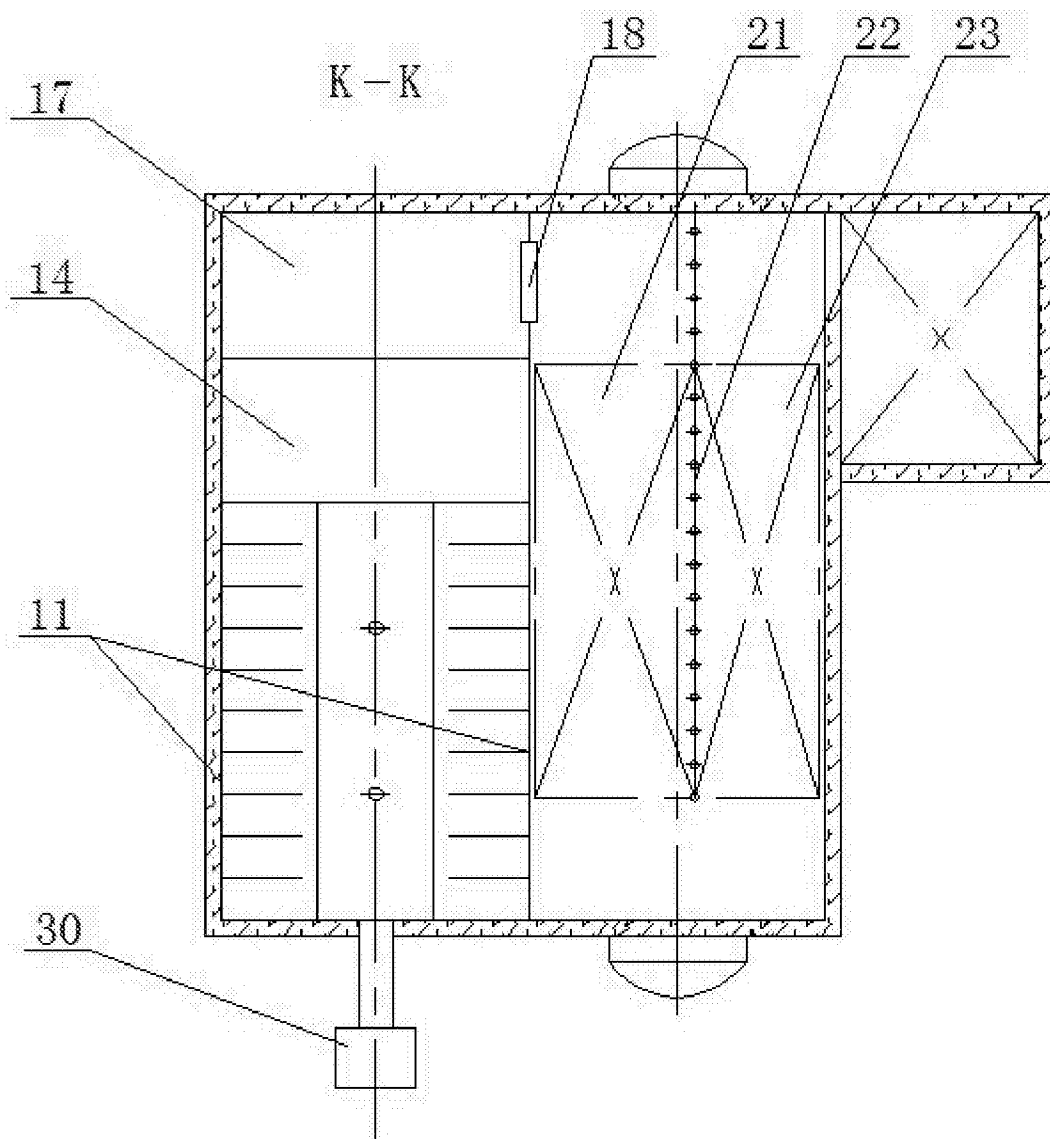


图3

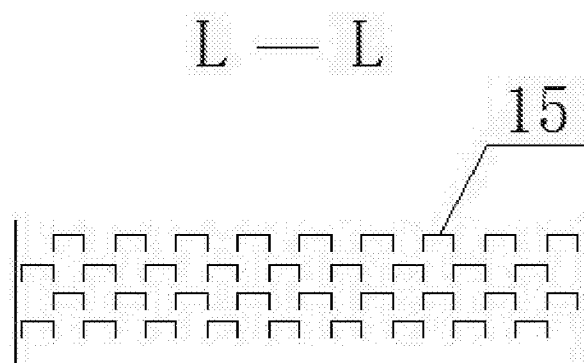


图4