



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108201784 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(21)申请号 201810177320.2

B01D 53/50(2006.01)

(22)申请日 2018.03.02

B01D 50/00(2006.01)

(71)申请人 陕西大秦环境科技有限公司

F23J 15/02(2006.01)

地址 710000 陕西省西安市高新区锦业路
与丈八一路十字东北角旺都第一幢D
座4单元22层

F23J 15/04(2006.01)

F23C 9/06(2006.01)

(72)发明人 李军民 王伟 李明波 张小龙
杜媛

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有
限公司 11335

代理人 吴甘棠

(51)Int. Cl.

B01D 53/75(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

B01D 53/80(2006.01)

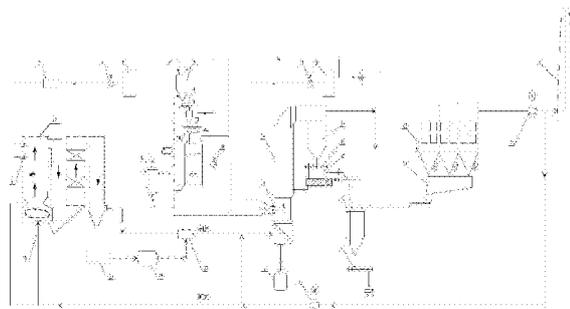
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放
装置及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种炉排式生物质电站锅炉
烟气净化排放装置及其方法,包括:生物质锅炉、
氧化混合装置、脱硫塔、布袋除尘器、以及烟囱,
生物质锅炉上设置有一次风口以及二次风口,生
物质锅炉的出口通过氧化混合装置与脱硫塔相
连接,脱硫塔的出口与布袋除尘器相连,布袋除
尘器的出口第一支路与烟囱相连接,第二支路通
过再循环风机与生物质锅炉一次风口以及二次
风口相连接,形成循环回路;通过对脱硫、脱硝、
除尘工艺的优化,实现生物质锅炉烟气二氧化
硫、氮氧化物和粉尘等污染物超低排放。本发
明对锅炉影响较小,根据负荷和实际污染物情况
灵活运行,方便整个生物质电厂系统的运行管理,
操作灵活,节水、节约运行成本。



1. 一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,其特征在于,包括:生物质锅炉(32)、氧化混合装置(27)、脱硫塔(14)、布袋除尘器(23)、以及烟囱(31),其中,所述生物质锅炉(32)上设置有一次风口(30)以及二次风口(1),所述生物质锅炉(32)的出口通过氧化混合装置(27)与脱硫塔(14)相连接,脱硫塔(14)的出口与布袋除尘器(23)相连接,布袋除尘器(23)的出口分为两路:第一支路与烟囱(31)相连接,第二支路通过再循环风机(25)与生物质锅炉(32)一次风口(30)以及二次风口(1)相连接,形成循环回路;所述生物质锅炉(32)上设置有脱硝雾化喷嘴(2),脱硝雾化喷嘴(2)上依次通过计量分配装置(3)以及脱硝剂泵(4)与脱硝剂箱(5)相连接;所述氧化混合装置(27)上连接有臭氧发生器(28)以及制氧机(29);所述脱硫塔(14)上设置有脱硫雾化喷嘴(13),脱硫雾化喷嘴(13)上连接有脱硫浆液箱(11)、工艺水箱(16)以及压缩空气罐(6),所述脱硫浆液箱(11)上连接有脱硫剂仓(7)。

2. 根据权利要求1所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,其特征在于,所述脱硫塔(14)上设置有旋风除尘器(17),所述旋风除尘器(17)的出口上连接有下料器(18)一方面与脱硫灰仓(20)相连接,脱硫灰仓(20)通过螺旋下料器(21)收集灰尘;另一方通过循环灰箱(19)与脱硫塔(14)相连接形成回路。

3. 根据权利要求2所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,其特征在于,所述布袋除尘器(23)的下方设置有集灰槽(22),集灰槽(22)通过下料装置与脱硫灰仓(20)相连接。

4. 根据权利要求1所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,其特征在于,所述脱硫剂仓(7)的出口依次通过螺旋给料机(8)、称重计量装置(9)以及消化器(10)与脱硫浆液箱(11)入口相连接,脱硫剂仓(7)的气体入口与压缩空气罐(6)相连接。

5. 根据权利要求4所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,其特征在于,所述消化器(10)以及脱硫浆液箱(11)上均连接有水源。

6. 根据权利要求1或4所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,其特征在于,所述脱硫浆液箱(11)通过脱硫剂输送泵(12)与脱硫雾化喷嘴(13)相连接;所述工艺水箱(16)通过给水泵(15)与脱硫雾化喷嘴(13)相连接。

7. 根据权利要求1所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,其特征在于,所述布袋除尘器(23)的出口处设置有引风机(24);第二支路通过再循环风机(25)还与脱硫塔(14)的入口相连接。

8. 根据权利要求1所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,其特征在于,所述脱硫塔(14)的出口处设置有脱硫灰收集槽(26)。

9. 一种基于根据权利要求1所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放方法,其特征在于,包括:

1)、生物质锅炉(32)内进行SNCR脱硝处理后,采用EAS-FGR处理工艺,将排放气体经过脱硫塔(14)进行脱硫处理;

2)、脱硫塔(14)脱硫处理后的气体通过布袋除尘器(23)除尘后,脱硫脱硝处理后的净烟气一部分通过烟囱(31)排出,另一部分通过再循环风机(25)送入二次风口(1)进入炉膛二次燃烧;

3)、臭氧发生器(28)产生的臭氧送至氧化混合装置(27)与烟气进行湍流混合,臭氧与烟气中的NO发生氧化还原反应,NO被转化为易吸收脱除的NO₂;反应后的烟气与再循环风机

(25)的出口排出的脱硫脱硝处理后的净烟气混合,保证低负荷下流化床稳定运行、不塌床。

10.一种基于根据权利要求9所述的炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放方法,其特征在于,所述脱硫塔(14)上连接有脱硫浆液箱(11),脱硫浆液箱(11)中配制有浓度为10~15%脱硫浆液,脱硫浆液通过脱硫剂输送泵(12)至脱硫雾化喷嘴(13),雾化后的脱硫浆液在脱硫塔(14)与烟气污染物反应后再经去除旋风除尘器(17)和布袋除尘器(23)进一步除尘后进入烟囱(30)达标排放。

一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电站尾气排放领域,尤其涉及一种一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置及其方法。

背景技术

[0002] 生物质锅炉是以生物质能源如农作物秸秆(玉米秸、高粱秸、麦秸、稻草、豆秸和棉秆等)、农业加工业的废弃物(稻壳)等作燃料的锅炉。生物质能源特点是可再生性、低污染性、广泛分布性、总量十分丰富。生物质锅炉排放烟气中二氧化硫、氮氧化物含量较低,但随着国家对锅炉烟气排放环保标准的提高,生物质锅炉已经不适应新的环保要求。

[0003] 生物质锅炉烟气具有以下的特点:

[0004] (1) 炉内温度差别大,生物质锅炉主要有炉排炉和循环流化床炉,每种炉型又分为中温中压炉、次高温次高压炉、高温高压炉,炉膛温度分别为700~760℃、800~950℃、850~1100℃;

[0005] (2) 烟气含湿量高,因生物质中氢元素含量较高,烟气中湿含量也高,可达到15%~30%左右,而燃煤锅炉烟气湿含量不会超过10%;

[0006] (3) 烟气粉尘量很大,生物质燃烧后的灰渣比在(10:0~8:2),由于燃烧粉尘粒径小,比电阻大两个原因,燃生物质锅炉除尘只适合袋式除尘器,堆积密度一般在0.18-0.5t/m³。研究表明生物质燃烧排放颗粒物的主要成分有K₂SO₄、KCl和K₂CO₃,排放浓度一般在200mg/m³左右。烟尘中碱金属含量高,可达8%以上。

[0007] (4) 二氧化硫、氮氧化物浓度低、且波动大,燃烧纯生物质时二氧化硫、氮氧化物含量在100~250mg/m³之间波动,如燃料中掺杂模板、木材、树皮等,烟气中二氧化硫、氮氧化物含量会在250~600mg/m³之间波动,瞬时也可达1000mg/m³以上;

[0008] (5) 烟气中烟尘易二次燃烧,燃烧易结焦。由于生物质不能在炉内完全燃烧,在烟道里也由于氧含量不够不能再次燃烧,较大粉尘由于烟气热交换时间很短会保持着燃烧温度,所以一旦在氧条件具备,比如放置于空气中会再次燃烧。燃烧后灰分含有焦油等物质,设备一旦温度降低,就可能产生结焦现象,造成堵塞现象,由于考虑到锅炉结焦及腐蚀问题,排烟温度可能会在160-190℃。

[0009] (6) 一般燃料燃烧排放的NO_x类型可分为快速型NO_x、热力型NO_x及燃料型NO_x。快速型NO_x一般占总量的比例<5%,影响不大;燃料型NO_x主要来自于燃料中含氮化合物的氧化,其生成量与燃料中氮含量密切相关,当燃料中氮的含量超过0.1%时,燃料氮转化成的NO_x量将占主要地位;热力型NO_x主要是高温下(>1400℃)空气中的N₂氧化形成NO_x(NO是NO_x主要存在形式,占NO_x总物质的量的90%以上)。生物质锅炉燃烧温度均在800~1000℃,因此生物质锅炉燃烧产生的NO_x类型主要是燃料型NO_x。研究表明生物质中的氮元素主要以蛋白质、游离氨基酸等有机氮的形式存在,同时还有部分无机氮,因此生物质燃烧产生的NO_x主要来源于有机氮的氧化反应。根据相关锅炉测试资料,当锅炉烟气中含氧量为12~15%时,NO_x浓度约330~420mg/m³。

[0010] 基于以上的缺点,生物质锅炉烟气对环境造成了不良的影响,为环境带来了污染。

发明内容

[0011] 针对上述缺陷或不足,本发明的目的在于提供一种一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置及其方法。

[0012] 为达到以上目的,本发明的技术方案为:

[0013] 一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,包括:生物质锅炉、氧化混合装置、脱硫塔、布袋除尘器、以及烟囱,其中,所述生物质锅炉上设置有一次风口以及二次风口,所述生物质锅炉的出口通过氧化混合装置与脱硫塔相连接,脱硫塔的出口与布袋除尘器相连接,布袋除尘器的出口分为两路:第一支路与烟囱相连接,第二支路通过再循环风机与生物质锅炉一次风口以及二次风口相连接,形成循环回路;所述生物质锅炉上设置有脱硝雾化喷嘴,脱硝雾化喷嘴上依次通过计量分配装置以及脱硝剂泵与脱硝剂箱相连接;所述氧化混合装置上连接有臭氧发生器以及制氧机;所述脱硫塔上设置有脱硫雾化喷嘴,脱硫雾化喷嘴上连接有脱硫浆液箱、工艺水箱以及压缩空气罐,所述脱硫浆液箱上连接有脱硫剂仓。

[0014] 所述脱硫塔上设置有旋风除尘器,所述旋风除尘器的出口上连接有下料器一方面与脱硫灰仓相连接,脱硫灰仓通过螺旋下料器收集灰尘;另一方通过循环灰箱与脱硫塔相连接形成回路。

[0015] 所述布袋除尘器的下方设置有集灰槽,集灰槽通过下料装置与脱硫灰仓相连接。

[0016] 所述脱硫剂仓的出口依次通过螺旋给料机、称重计量装置以及消化器与脱硫浆液箱入口相连接,脱硫剂仓的气体入口与压缩空气罐相连接。

[0017] 所述消化器以及脱硫浆液箱上均连接有水源。

[0018] 所述脱硫浆液箱通过脱硫剂输送泵与脱硫雾化喷嘴相连接;所述工艺水箱通过给水泵与脱硫雾化喷嘴相连接。

[0019] 所述布袋除尘器的出口处设置有引风机;第二支路通过再循环风机还与脱硫塔的入口相连接。

[0020] 所述脱硫塔的出口处设置有脱硫灰收集槽。

[0021] 一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放方法,包括:

[0022] 1)、生物质锅炉内进行SNCR脱硝处理后,采用EAS-FGR处理工艺,将排放气体经过脱硫塔进行脱硫处理;

[0023] 2)、脱硫塔脱硫处理后的气体通过布袋除尘器除尘后,脱硫脱硝处理后的净烟气一部分通过烟囱排出,另一部分通过再循环风机送入二次风口进入炉膛二次燃烧;

[0024] 3)、臭氧发生器产生的臭氧送至氧化混合装置与烟气进行湍流混合,臭氧与烟气中的NO发生氧化还原反应,NO被转化为易吸收脱除的NO₂;反应后的烟气与再循环风机的出口排出的脱硫脱硝处理后的净烟气混合,保证低负荷下流化床稳定运行、不塌床。

[0025] 所述脱硫塔上连接有脱硫浆液箱,脱硫浆液箱中配制有浓度为10~15%脱硫浆液,脱硫浆液通过脱硫剂输送泵至脱硫雾化喷嘴,雾化后的脱硫浆液在脱硫塔与烟气污染物反应后再经去除旋风除尘器和布袋除尘器进一步除尘后进入烟囱达标排放。

[0026] 与现有技术比较,本发明的有益效果为:

[0027] 本发明提供了一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置及其方法,用于生物质锅炉烟气净化,通过对脱硫、脱硝、除尘尤其是脱硝工艺的优化设计,可实现生物质锅炉烟气二氧化硫、氮氧化物和粉尘等污染物超低排放。本发明对锅炉影响较小,既可根据负荷和实际污染物情况灵活运行,也可进行各分系统协同处理,方便整个生物质电厂系统的运行管理,其中,脱硫脱硝系统协同处理,操作灵活,便于维护,节水、节约运行成本,还能够根据生物质锅炉的烟气特点,采用源头NO_x控制、SNCR脱硝、氧化强化脱硝和半干法脱硫脱硝协同NO_x控制技术,解决了采用SCR脱硝工艺投资成本高、容易堵塞、运行维护困难等问题;另外,脱硫脱硝产物可作为生物质灰的Ca、S、N元素的有益补充,用作复合肥料,无二次污染。本发明性能可靠,操作灵活,便于维护,具有很好的经济效益和环境效益。

附图说明

[0028] 图1是本发明装置结构示意图。

[0029] 图中,1-二次风口,2-脱硝雾化喷嘴,3-计量分配装置,4-脱硝泵,5-脱硝剂箱,6-压缩空气罐,7-脱硫剂仓,8-螺旋给料机,9-称重计量装置,10-消化器,11-脱硫浆液箱,12-脱硫剂输送泵,13-脱硫雾化喷嘴,14-脱硫塔,15-给水泵,16-工艺水箱,17-旋风除尘器,18-下料器,19-循环灰箱,20-脱硫灰仓,21-螺旋下料器,22-集灰槽,23-布袋除尘器,24-引风机,25-再循环风机,26-脱硫灰收集槽,27-氧化混合装置,28-臭氧发生器,29-制氧机,30-一次风口,31-烟囱;32-生物质锅炉。

具体实施方式

[0030] 下面将结合附图对本发明做详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0031] 如图1所示,本发明提供了一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放装置,包括:生物质锅炉32、氧化混合装置27、脱硫塔14、布袋除尘器23、以及烟囱31,其中,所述生物质锅炉32上设置有一次风口30以及二次风口1,所述生物质锅炉32的出口通过氧化混合装置27与脱硫塔14相连接,脱硫塔14的出口与布袋除尘器23相连接,布袋除尘器23的出口分为两路:第一支路与烟囱31相连接,第二支路通过再循环风机25与生物质锅炉32一次风口30以及二次风口1相连接,形成循环回路;所述生物质锅炉32上设置有脱硝雾化喷嘴2,脱硝雾化喷嘴2上依次通过计量分配装置3以及脱硝剂泵4与脱硝剂箱5相连接;所述氧化混合装置27上连接有臭氧发生器28以及制氧机29;所述脱硫塔14上设置有脱硫雾化喷嘴13,脱硫雾化喷嘴13上连接有脱硫浆液箱11、工艺水箱16以及压缩空气罐6,所述脱硫浆液箱11上连接有脱硫剂仓7。所述消化器10以及脱硫浆液箱11上均连接有水源,示例性的,所述水源为厂区的供水水源。

[0032] 其中,所述脱硫塔14上设置有旋风除尘器17,所述旋风除尘器17的出口上连接有下料器18一方面与脱硫灰仓20相连接,脱硫灰仓20通过螺旋下料器21收集灰尘;另一方面通过循环灰箱19与脱硫塔14相连接形成回路。所述脱硫塔14的出口处设置有脱硫灰收集槽26。

[0033] 优选地,所述布袋除尘器23的下方设置有集灰槽22,集灰槽22通过下料装置与脱

硫灰仓20相连接。所述布袋除尘器23的出口处设置有引风机24；第二支路通过再循环风机25还与脱硫塔14的入口相连接。

[0034] 具体的,所述脱硫剂仓7的出口依次通过螺旋给料机8、称重计量装置9以及消化器10与脱硫浆液箱11入口相连接,脱硫剂仓7的气体入口与压缩空气罐6相连接。

[0035] 所述脱硫浆液箱11通过脱硫剂输送泵12与脱硫雾化喷嘴13相连接;所述工艺水箱16通过给水泵15与脱硫雾化喷嘴13相连接。

[0036] 本发明还提供了一种炉排式生物质电站锅炉烟气净化排放方法,包括:

[0037] 1)、生物质锅炉32内进行SNCR脱硝处理后,采用EAS-FGR处理工艺,将排放气体经过脱硫塔14进行脱硫处理;

[0038] 2)、脱硫塔14脱硫处理后的气体通过布袋除尘器23除尘后,脱硫脱硝处理后的净烟气一部分通过烟囱31排出,另一部分通过再循环风机25送入二次风口1进入炉膛二次燃烧;

[0039] 3)、臭氧发生器28产生的臭氧送至氧化混合装置27与烟气进行湍流混合,臭氧与烟气中的NO发生氧化还原反应,NO被转化为易吸收脱除的NO₂;反应后的烟气与再循环风机25的出口排出的脱硫脱硝处理后的净烟气混合,保证低负荷下流化床稳定运行、不塌床。

[0040] 具体的,生物质锅炉32低氮采用EAS-FGR处理工艺,约15~40%经过脱硫脱硝处理后的净烟气通过再循环风机25送入二次风口1进入炉膛二次燃烧,处理后的烟气NO_x浓度≤180mg/Nm³;脱硝采用炉内SNCR工艺,在脱硝剂箱5储存的脱硝剂由脱硝剂泵4泵入计量分配装置3稀释计量后送至脱硫雾化喷嘴2雾化成雾滴后进入锅炉炉膛与高温烟气进行氧化还原反应,脱硝效率不低于45%;两种工艺的协同处理后的NO_x浓度≤100mg/Nm³,可根据锅炉负荷灵活操作。

[0041] 再循环风机25的出口排出的脱硫脱硝处理后的净烟还通过与臭氧发生器28产生的臭氧送至氧化混合装置27与经EAS-FGR和SNCR处理后的烟气进行湍流混合氧化,脱硫雾化喷嘴13喷出的碱性浆液与送入脱硫塔14烟气进一步反应,去除大部分NO_x的烟气经过旋风除尘器17和布袋除尘器23进一步除尘后进入烟囱30达标排放。臭氧脱硝效率可到80%以上,保证处理后烟气中NO_x浓度≤50mg/Nm³。

[0042] 脱硫剂仓7的外购的脱硫剂经螺旋给料机8下料给称重计量装置9计量后送入消化器10处理后的浆液送入脱硫浆液箱11进一步配制成10~15%脱硫浆液,通过脱硫剂输送泵12至脱硫雾化喷嘴13,雾化后的脱硫浆液在脱硫塔14与烟气污染物反应后再经去除旋风除尘器17和布袋除尘器23进一步除尘后进入烟囱30达标排放;处理后烟气中SO₂浓度≤35mg/Nm³,脱硫效率不低于90%;

[0043] 需要说明的是,根据生物质锅炉烟气的特性,在脱硫塔14、旋风除尘器17和布袋除尘器23的收集灰,可以用作肥料;

[0044] 本发明可用于生物质锅炉烟气净化,通过对脱硫、脱硝、除尘尤其是脱硝工艺的优化设计,可实现生物质锅炉烟气二氧化硫、氮氧化物和粉尘等污染物超低排放。本发明对锅炉影响较小,既可根据负荷和实际污染物情况灵活运行,也可进行各分系统协同处理,方便整个生物质电厂系统的运行管理。

[0045] (1) 脱硫脱硝系统协同处理,操作灵活,便于维护,节水、节约运行成本;

[0046] (2) 根据生物质锅炉的烟气特点,采用源头NO_x控制、SNCR脱硝、氧化强化脱硝和半

干法脱硫脱硝协同NO_x控制技术,解决了采用SCR脱硝工艺投资成本高、容易堵塞、运行维护困难等问题;

[0047] (3) 脱硫脱硝产物可作为生物质灰的Ca、S、N元素的有益补充,用作复合肥料,无二次污染。

[0048] 本发明性能可靠,操作灵活,便于维护,具有很好的经济效益和环境效益。

[0049] 对于本领域技术人员而言,显然能了解到上述具体事实例只是本发明的优选方案,因此本领域的技术人员对本发明中的某些部分所可能作出的改进、变动,体现的仍是本发明的原理,实现的仍是本发明的目的,均属于本发明所保护的范围。

