



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102607033 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201210060136. 2

CN 101825284 B, 2011. 10. 12,

(22) 申请日 2012. 03. 08

CN 1506613 A, 2004. 06. 23,

(73) 专利权人 北京神雾环境能源科技集团股份
有限公司

CN 202501480 U, 2012. 10. 24,

JP H11201425 A, 1999. 07. 30,

地址 102200 北京市昌平区马池口镇神牛路
18号

审查员 常梦媛

(72) 发明人 吴道洪 阮立明 樊军

(74) 专利代理机构 北京高文律师事务所 11359
代理人 徐江华

(51) Int. Cl.

F23G 5/027(2006. 01)

F23G 5/44(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 100596326 C, 2010. 03. 31,

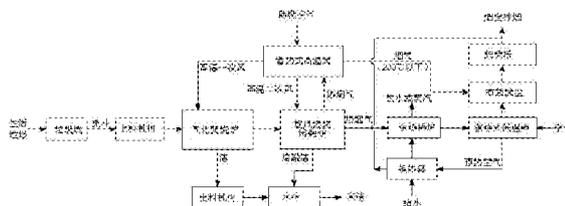
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种生活垃圾气化熔融焚烧系统及其焚烧方法

(57) 摘要

本发明提供了一种不掺烧或少掺烧辅助燃料,减少焚烧炉出口烟气的含尘量的生活垃圾气化熔融焚烧系统及其焚烧方法。本发明的生活垃圾气化熔融焚烧系统,包括垃圾气化焚烧系统、旋风燃烧熔融系统、空气预热和高温烟气急冷系统、余热锅炉系统、低温烟气急冷系统、烟气净化系统;所述气化焚烧系统的焚烧烟气出口与所述旋风燃烧熔融系统相连,所述旋风燃烧熔融系统的熔融烟气出口有两个,一个熔融烟气出口与所述空气预热和高温烟气急冷系统相连,另一个熔融烟气出口与所述余热锅炉和低温烟气急冷系统相连,所述空气预热和高温烟气急冷系统以及低温烟气急冷系统的急冷烟气出口与所述烟气净化系统相连;所述空气预热和高温烟气急冷系统包括一个空气进口、一个高温烟气进口、一个急冷烟气出口和两个高温预热空气出口。



1. 一种生活垃圾气化熔融焚烧系统,包括垃圾气化焚烧系统、旋风燃烧熔融系统、空气预热和高温烟气急冷系统、余热锅炉系统、低温烟气急冷系统和烟气净化系统;所述垃圾气化焚烧系统包括依次相连的垃圾抓斗、进料机构、气化焚烧炉、出料机构和水冷除渣机;所述气化焚烧炉的炉头设有与所述空气预热和高温烟气急冷系统的一个高温预热空气出口相连的高温一次风喷口,炉尾设有气化烟气出口,炉内设有助燃装置,所述垃圾气化焚烧系统的气化烟气出口与所述旋风燃烧熔融系统相连,所述旋风燃烧熔融系统包括旋风炉和旋风筒;在所述旋风筒上设有与所述气化烟气出口相连的烟气喷口、与另一个高温预热空气出口相连的高温二次风喷口、熔融烟气出口和灰粉喷口,所述旋风燃烧熔融系统的熔融烟气出口有两个,一个熔融烟气出口与所述空气预热和高温烟气急冷系统相连,另一个熔融烟气出口与所述余热锅炉系统相连;所述余热锅炉系统烟气出口与低温烟气急冷系统烟气入口相连;所述低温烟气急冷系统的急冷烟气出口与所述烟气净化系统相连;所述空气预热和高温空气急冷系统包括两个高温预热空气出口,一个高温预热空气出口连接所述垃圾气化焚烧系统,另一个高温预热空气出口连接所述旋风燃烧熔融系统;所述空气预热和高温烟气急冷系统的换热烟气出口与所述烟气净化系统相连。

2. 根据权利要求1所述的生活垃圾气化熔融焚烧系统,其特征在于:所述低温烟气急冷系统包括低温烟气入口、空气入口、急冷烟气出口和低温预热空气出口,所述低温预热空气出口连接有换热器,所述换热器包括与所述低温预热空气出口相连的低温预热空气进口、冷空气出口、进水口和预热水出口,所述预热水出口与所述余热锅炉系统相连。

3. 根据权利要求1或2所述的生活垃圾气化熔融焚烧系统,其特征在于:所述空气预热和高温烟气急冷系统为蓄热式高温阀;所述低温烟气急冷系统为蓄热式低温阀。

4. 根据权利要求1或2所述的生活垃圾气化熔融焚烧系统,其特征在于:所述的烟气净化系统包括依次相连的活性炭喷射装置、布袋除尘器和脱硫塔。

5. 一种权利要求1所述的生活垃圾气化熔融焚烧系统的焚烧方法,包括如下步骤:

(1) 垃圾气化焚烧,生活垃圾进入气化焚烧炉的炉尾,随着气化焚烧炉翻转的同时,与高温气化烟气逆流接触,温度升高,水分挥发,在缺氧状态下被干燥、气化,气化产生的气体、挥发份、飞灰顺着烟气一起由气化焚烧炉的炉尾的气化烟气出口排出;剩下的残余固体随着气化焚烧炉的翻转继续向气化焚烧炉的炉头前进,随着气化焚烧炉炉头高温一次风喷口的预热空气的不断鼓入,氧的浓度越来越大、温度越来越高,固体残余物中的碳、挥发份被充分燃烧、直到燃尽;燃尽后的灰渣由出料机构排出,经水冷后,由水冷出渣机收集,最后填埋;

(2) 气化烟气焚烧和飞灰熔融,气化焚烧炉排出的气化烟气进入旋风炉,随着从高温二次风喷口进入的预热空气一起旋转、并充分燃烧,气化烟气中的飞灰被甩向筒壁,在筒壁上形成一层熔渣膜,以液态形式从旋风炉的低端排出,焚烧后的高温烟气从旋风炉的炉体上端的烟气出口排出;

(3) 空气预热,从旋风炉排出的烟气中,一部分烟气进入蓄热式高温阀,助燃空气从蓄热式高温阀的另一端进入,烟气和空气处于逆流方向,分别流经两个腔体,烟气从两个腔体内的蓄热体的孔道中流过,此时高温蓄热体中蓄积的热量将流经的空气加热,高温预热空气分别送入气化焚烧炉炉头的高温一次风喷口和旋风炉的高温二次风喷口,分别为垃圾气化焚烧以及垃圾气化烟气的焚烧提供氧气和热量;

(4)烟气急冷,所述步骤(3)中从旋风炉出来的一部分高温烟气经蓄热式高温阀急冷降温,会同经蓄热式低温阀急冷降温的烟气送入烟气净化系统进行净化处理;

(5)烟气净化。

6.根据权利要求5所述的生活垃圾气化熔融焚烧方法,其特征在于:还包括一个余热利用步骤,所述步骤(3)中从旋风炉出来另一部分烟气直接导入余热锅炉,经过余热锅炉回收热量后,温度降到400~500℃,然后进入蓄热式低温阀,被急冷到200℃以下;同时预热后的空气经换热器换热,热量交换给水,将换热后的预热水用于余热锅炉用水。

7.根据权利要求5或6所述的生活垃圾气化熔融焚烧方法,其特征在于:所述步骤(5)的烟气净化为,向被急冷后的烟气烟道中喷射活性炭,活性炭喷射采用文丘里喷射装置,活性炭能吸附大量的固态二噁英类物质,然后和烟气中的飞灰经过布袋除尘器时,被过滤下来,除尘后的烟气再进入脱硫塔,在脱硫塔内SO₂、HCl等酸性气体与石灰浆液作用,并被脱除。

一种生活垃圾气化熔融焚烧系统及其焚烧方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种垃圾焚烧系统及其焚烧方法,尤其涉及一种生活垃圾气化熔融焚烧系统及其焚烧方法。

背景技术

[0002] 城市生活垃圾气化熔融焚烧技术一般分为一步法气化熔融焚烧技术和两步法气化熔融焚烧技术。所谓一步法气化熔融焚烧技术是指垃圾的干燥、气化、燃烧、灰渣的熔融等过程在一个设备中全部完成的一种直接气化熔融焚烧技术;而两步法气化熔融焚烧技术则是指先将垃圾置于温度为500~800℃的设备中进行热解、然后将热解碳渣以及热解气等置于温度高于1300℃的设备中进行熔融焚烧处理的一种气化熔融焚烧技术。城市生活垃圾两步法气化熔融焚烧技术进行垃圾气化过程的气化炉目前比较成熟的有回转窑式和流化床式,而灰渣熔融处理的熔融炉则有多种。传统的生活垃圾气化熔融焚烧一般都需要掺烧辅助燃料,以达到1300℃以上的燃烧温度。

[0003] 专利号为ZL03147866.2的专利文献公开了一种回转窑垃圾气化、炭灰共融的多级焚烧方法及系统。该发明采用回转窑作为气化炉,灰渣熔融处理的熔融炉为下行气流床布置的高温熔融燃烧炉。垃圾经破碎、压实后送入回转窑气化炉气化,生成的低热值废物燃气进入高温熔融式焚烧炉,回转窑气化炉内固体残留物经过分选,炭分磨碎后由气力输送至高温熔融燃烧炉,和燃气一起进行燃烧。该焚烧方法及其系统的缺点是:1.该发明的处理对象主要是医疗垃圾以及其他高热值的危险废弃物,对于低热值的生活垃圾适应性差。2.回转窑气化过程和高温熔融焚烧过程都需要辅助燃油,运行成本高。3.垃圾在回转窑气化后的残余固体中含有大量的炭份,需要对其进行筛分回收。4.尾气急冷采用喷水淬冷方式,不但浪费水,还损失能量,造成二次污染。

[0004] 专利号为ZL201010177396.9的专利文献公开了一种城市生活垃圾蓄热式气化熔融焚烧系统,该系统属于一步法气化熔融焚烧技术,生活垃圾的气化、焚烧、熔融在一个竖炉里面完成。该系统采用了高温空气燃烧技术,将空气预热到900℃,使炉内温度达到1300℃以上,不需要辅助燃料而实现熔融焚烧。本焚烧系统的缺点是:1.在一体炉内,气化和焚烧同时进行,反应剧烈,飞灰随烟气溢出,烟气含尘量大,易堵塞蓄热式换热的蓄热材料。2.由于助燃空气布置在垃圾熔融池上方,且为常压送风,底部燃烧不剧烈,熔融池温度不易提高,不利于垃圾的熔融和排出。3.空气过剩系数大。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种不掺烧或少掺烧辅助燃料,减少焚烧炉出口烟气的含尘量的生活垃圾气化熔融焚烧系统及其焚烧方法。

[0006] 实现本发明的目的之一的生活垃圾气化熔融焚烧系统,包括垃圾气化焚烧系统、旋风燃烧熔融系统、空气预热和高温烟气急冷系统、余热锅炉系统、低温烟气急冷系统、烟气净化系统;所述气化焚烧系统的气化烟气出口与所述旋风燃烧熔融系统相连,所述旋风

燃烧熔融系统的熔融烟气出口有两个,一个熔融烟气出口与所述空气预热和高温烟气急冷系统相连,另一个熔融烟气出口与所述余热锅炉系统相连;所述余热锅炉系统烟气出口与所述烟气急冷系统相连;所述烟气急冷系统的急冷烟气出口与所述烟气净化系统相连;所述空气预热和高温烟气急冷系统包括两个高温预热空气出口,一个高温预热空气出口连接所述垃圾气化焚烧系统,另一个高温预热空气出口连接所述旋风燃烧熔融系统;所述空气预热和高温烟气急冷系统的换热烟气出口与所述烟气净化系统相连。

[0007] 所述低温烟气急冷系统包括低温烟气入口、空气入口、急冷烟气出口和预热空气出口,所述预热空气出口连接有换热器,所述换热器包括与所述预热空气出口相连的预热空气进口、冷空气出口、进水口和预热水出口,所述预热水出口与所述余热锅炉系统相连。

[0008] 所述垃圾气化焚烧系统包括依次相连的垃圾抓斗、进料机构、气化焚烧炉、出料机构和水冷除渣机;所述气化焚烧炉的炉头设有与所述预热空气系统的一个预热空气出口相连的高温一次风喷口,炉尾设有焚烧烟气出口,炉内设有助燃装置。

[0009] 所述旋风燃烧熔融系统包括旋风炉和旋风筒;在所述旋风筒上设有与所述气化烟气出口相连的烟气喷口、与另一个高温预热空气出口相连的高温二次风喷口、熔融烟气出口和灰粉喷口。

[0010] 所述空气预热和高温烟气急冷系统为蓄热式高温阀;所述低温烟气急冷系统为蓄热式低温阀组成。每个阀的上下两端固定、中间可以旋转。阀的上端设有烟气入口和空气出口,下端设有烟气出口和空气入口。

[0011] 所述的烟气净化系统包括依次相连的活性炭喷射装置、布袋除尘器和脱硫塔。

[0012] 实现本发明的目的之二的生活垃圾气化熔融焚烧方法,包括如下步骤:

[0013] (1)垃圾气化焚烧,生活垃圾进入气化焚烧炉的炉尾,随着气化焚烧炉翻转的同时,与高温气化烟气逆流接触,温度升高,水分挥发,在缺氧状态下被干燥、气化,气化产生的气体、挥发份、飞灰顺着烟气一起由炉尾的焚烧烟气出口排出;剩下的残余固体随着气化焚烧炉的翻转继续向炉头前进,随着气化焚烧炉炉头高温一次风喷口的预热空气的不断鼓入,氧的浓度越来越大、温度越来越高,固体残余物中的碳、挥发份被充分燃烧、直到燃尽;燃尽后的灰渣由出料机构排出,经水冷后,由水冷出渣机收集,最后填埋;

[0014] (2)气化烟气焚烧和飞灰熔融,气化焚烧炉排出的气化烟气进入旋风炉,随着从高温二次风喷口进入的预热空气一起旋转、并充分燃烧,气化烟气中的飞灰被甩向筒壁,在筒壁上形成一层熔渣膜,以液态形式从低端排出,焚烧后的高温烟气从炉体上端的烟气出口排出;

[0015] (3)空气预热,从旋风炉排出的烟气中,一部分烟气进入蓄热式高温阀,助燃空气从蓄热式高温阀的另一端进入,烟气和空气处于逆流方向,分别流经两个腔体,烟气从两个腔体内的蓄热体的孔道中流过,此时高温蓄热体中蓄积的热量将流经的空气加热,高温预热空气分别送入气化焚烧炉炉头的高温一次风喷口,为垃圾气化焚烧提供氧气和热量,和旋风炉的高温二次风喷口,为垃圾气化烟气的焚烧提供氧气和能量;

[0016] (4)空气急冷,所述步骤(3)中从旋风炉出来的一部分高温烟气经蓄热式高温阀急冷降温,会同经蓄热式低温阀急冷降温的烟气送入烟气净化系统进行净化处理;

[0017] (5)烟气净化。

[0018] 所述的生活垃圾气化熔融焚烧方法还包括一个余热利用步骤,所述步骤(3)中从

旋风炉出来另一部分高温烟气直接导入余热锅炉,经过余热锅炉回收热量后,温度降到400~500℃,然后进入蓄热式低温阀,被急冷到200℃以下;同时预热后的空气经换热器换热,热量交换给水,将换热后的预热水用于余热锅炉用水。

[0019] 所述步骤(5)的烟气净化为,向被急冷后的烟气烟道中喷射活性炭,活性炭喷射采用文丘里喷射装置,活性炭能吸附大量的固态二噁英类物质,然后和烟气中的飞灰经过布袋除尘器时,被过滤下来,除尘后的烟气再进入脱硫塔,在脱硫塔内SO₂、HCl等酸性气体与石灰浆液作用,并被脱除。

[0020] 本发明的生活垃圾气化熔融焚烧系统及其焚烧方法的有益效果如下:

[0021] 1、本发明的生活垃圾气化熔融焚烧系统及其焚烧方法提供一种可用于处理城市生活垃圾等低热值、高水分固体废弃物的两步法蓄热式气化熔融焚烧方法及系统。

[0022] 2、少用甚至不用添加辅助燃料,节省运行成本。

[0023] 3、减少焚烧炉出口烟气的尘含量。

[0024] 4、消除二噁英生成起触媒作用的飞灰源和反应的温度环境。

[0025] 5、使熔融焚烧更剧烈,温度更高,熔渣中二噁英完全分解,熔渣易于排出。

[0026] 6、减小过剩空气系数,以减少烟气排放量、降低烟气净化负担。

附图说明

[0027] 图1为本发明的生活垃圾气化熔融焚烧系统的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 本发明的生活垃圾气化熔融焚烧系统的实施例如下:

[0029] 如图1所示,本发明的生活垃圾气化熔融焚烧系统,包括垃圾气化焚烧系统、旋风燃烧熔融系统、空气预热和高温烟气急冷系统、预热锅炉系统,低温烟气急冷系统和烟气净化系统;所述气化焚烧系统的气化烟气出口与所述旋风燃烧熔融系统相连,所述旋风燃烧熔融系统的熔融烟气出口有两个,一个熔融烟气出口与所述空气预热和高温烟气急冷系统相连,另一个熔融烟气出口与所述余热锅炉系统相连;所述余热锅炉系统烟气出口与所述烟气急冷系统相连;所述烟气急冷系统的急冷烟气出口与所述烟气净化系统相连;所述空气预热和高温烟气急冷系统的包括两个高温预热空气出口,一个高温预热空气出口连接所述垃圾气化焚烧系统,另一个高温预热空气出口连接所述旋风燃烧熔融系统;所述空气预热和高温烟气急冷系统的换热烟气出口与所述烟气净化系统相连。

[0030] 所述低温烟气急冷系统包括低温烟气入口、空气入口、急冷烟气出口和预热空气出口,所述预热空气出口连接有换热器,所述换热器包括与所述预热空气出口相连的预热空气进口、冷空气出口、进水口和预热水出口,所述预热水出口与所述余热锅炉系统相连。

[0031] 所述垃圾气化焚烧系统包括依次相连的垃圾抓斗、进料机构、气化焚烧炉、出料机构和水冷除渣机;所述气化焚烧炉的炉头设有与所述预热空气系统的一个预热空气出口相连的高温一次风喷口,炉尾设有焚烧烟气出口,炉内设有助燃装置。气化焚烧炉的炉头和炉尾还设有机械密封装置。所述的垃圾进料机构包括垃圾料斗、密封翻版、推料装置组成。

[0032] 所述旋风燃烧熔融系统包括旋风炉和旋风筒;在所述旋风筒上设有与所述气化烟气出口相连的烟气喷口、与另一个高温预热空气出口相连的高温二次风喷口、熔融烟气出

口和灰粉喷口。

[0033] 所述空气预热和高温烟气急冷系统为蓄热式高温阀;所述低温烟气急冷系统为蓄热式低温阀组成。每个阀的上下两端固定、中间可以旋转。阀的上端设有烟气入口和空气出口,下端设有烟气出口和空气入口。可转动的中间部分内部设有4个(或者6个、8个不等)腔体,腔体内部装满蓄热体。

[0034] 所述的烟气净化系统包括依次相连的活性炭喷射装置、布袋除尘器和脱硫塔。还包括一些辅助设施:活性炭储仓、石灰料仓、石膏储仓、飞灰储仓、引风机、烟囱。

[0035] 本发明的生活垃圾气化熔融焚烧方法,包括如下步骤:

[0036] (1)垃圾气化焚烧,生活垃圾进入气化焚烧炉的炉尾,随着气化焚烧炉翻转的同时,与高温气化烟气逆流接触,温度升高,水分挥发,在缺氧状态下被干燥、气化,气化产生的气体、挥发份、飞灰顺着烟气一起由炉尾的气化烟气出口排出;剩下的残余固体(还含有碳、挥发份等可燃物)随着气化焚烧炉的翻转继续向炉头前进,随着气化焚烧炉炉头高温一次风喷口的高温预热空气的不断鼓入,氧的浓度越来越大、温度越来越高,固体残余物中的碳、挥发份被充分燃烧、直到燃尽;燃尽后的灰渣由出料机构排出,经水冷后,由水冷出渣机收集,最后填埋;

[0037] (2)气化烟气焚烧和飞灰熔融,气化焚烧炉排出的气化烟气由烟道导向旋风炉,随着从高温二次风喷口进入的高温预热空气一起旋转、并充分燃烧,气化烟气中的飞灰被甩向筒壁,在筒壁上形成一层熔渣膜,以液态形式从低端排出,焚烧后的高温烟气从炉体上端的烟气出口排出;熔融渣经水淬后成为玻璃体,其有害物含量低、重金属浸出率低。

[0038] (3)空气预热,从旋风炉排出的烟气温度高达1300℃,一部分烟气进入蓄热式高温阀,助燃空气从蓄热式高温阀的另一端进入,烟气和空气处于逆流方向,分别流经两个腔体,烟气从两个腔体内的蓄热体的孔道中流过,其显热被吸收,烟气温度不断降低,蓄热体温度不断升高,最后烟气从蓄热体孔道中排出时,温度低于200℃,而蓄热体温度升高;常温空气从另外两个腔体内的蓄热体的孔道中流过,此时高温蓄热体中蓄积的热量将流经的空气加热,使空气在流出时,温度达到600~900℃,而蓄热体温度降低,一段时间后,蓄热式换向阀通过旋转一定的角度(如90度或180度),重复以上过程,最终烟气被急冷到200℃以下,空气被预热到600℃以上,分别送入气化焚烧炉炉头的高温一次风喷口和旋风炉的高温二次风喷口,分别为垃圾气化焚烧和垃圾气化烟气的焚烧提供氧气和热量;

[0039] (4)空气急冷,从旋风炉出来的一部分高温烟气经蓄热式高温阀急冷降温,会同经蓄热式低温阀急冷降温的烟气送入烟气净化系统进行净化处理;

[0040] (5)余热利用,从旋风炉出来另一部分烟气直接导入余热锅炉,经过余热锅炉回收热量后,温度降到400~500℃,然后进入蓄热式低温阀,被急冷到200℃以下;同时将空气预热后,经换热器换热,将热量交换给水,并将水预热,将换热后的预热水用于余热锅炉用水。

[0041] (6)烟气净化,向被急冷后的烟气烟道中喷射活性炭,活性炭喷射采用文丘里喷射装置,活性炭能吸附大量的固态二噁英类物质,然后和烟气中的飞灰经过布袋除尘器时,被过滤下来,除尘后的烟气再进入脱硫塔,在脱硫塔内SO₂、HCl等酸性气体与石灰浆液作用,并被脱除。净化后的烟气经烟囱达标排放。

[0042] 本发明的气化焚烧炉采用逆流式气化工艺,炉尾进入生活垃圾、排出气化烟气,炉头进入高温一次风,排出灰渣。炉头温度高于900℃,垃圾气化后的残余固体中的炭份被充

分燃烧。整个气化焚烧炉空气过剩系数为0.4~0.6,为缺氧状态,有利于抑制金属元素的氧化。气化焚烧炉内的垃圾停留时间为1~2小时,炉体长径比(L/D)约为5~10,填充系数约为0.1~0.3,转速0.2~4rpm可调,炉体倾角为0.01~0.03。

[0043] 本发明的旋风炉炉内温度高于1300℃,旋风炉不但充当着二燃室的作用,还通过高温旋风燃烧,将气化烟气、未燃尽的飞灰燃烧干净,充当着熔融炉的作用。飞灰以熔融状态排出,二噁英被彻底消除。旋风炉的配风采用高温空气,空气系数为1.1~1.3(以气化烟气计)。

[0044] 本发明的一种生活垃圾气化熔融焚烧系统及其焚烧方法的优点如下:

[0045] 1. 不仅可以用于处理高热值的固体废弃物,也可以处理城市生活垃圾等低热值、高水分的固体废弃物。

[0046] 2. 采用提高空气温度的技术,为气化焚烧炉提供大量的热量,不但有利于生活垃圾的气化,而且高温空气可以促进气化残余固体里面的炭燃烧完全。

[0047] 3. 采用提高空气温度的技术,可以解决低热值生活垃圾燃烧温度低,需要添加大量辅助燃料的问题,节省了运行成本。

[0048] 4. 采用两段式气化熔融焚烧工艺,进入到旋风炉的气化烟气含尘量低,且在旋风炉内停留时间长,燃烧充分,炉壁也有除尘的作用,所以最终减少了从旋风炉排出的烟气的含尘量,有利于缓解蓄热式换热阀的堵塞问题。

[0049] 5. 飞灰中含有的铜等金属元素对二噁英生成起催化作用,本发明通过降低烟气含尘量来控制飞灰源,破坏了二噁英重新合成的条件之一;

[0050] 6. 二噁英易于在200~500℃的温度范围内重新合成,通过两个蓄热式换热阀可以在极短时间内将烟气进行冷却到200℃一下,从而有效地抑制了二噁英的合成。这解决了传统的用水急冷带来大量用水以及热量损失问题。

[0051] 7. 旋风炉内的燃烧反应剧烈,温度高(1300℃以上),熔渣中二噁英被完全分解,熔渣易于排出。

[0052] 8. 通过两段式燃烧可以将过剩空气系数控制在1.4左右,减少了烟气排放量、降低了烟气净化负担和热量损失。

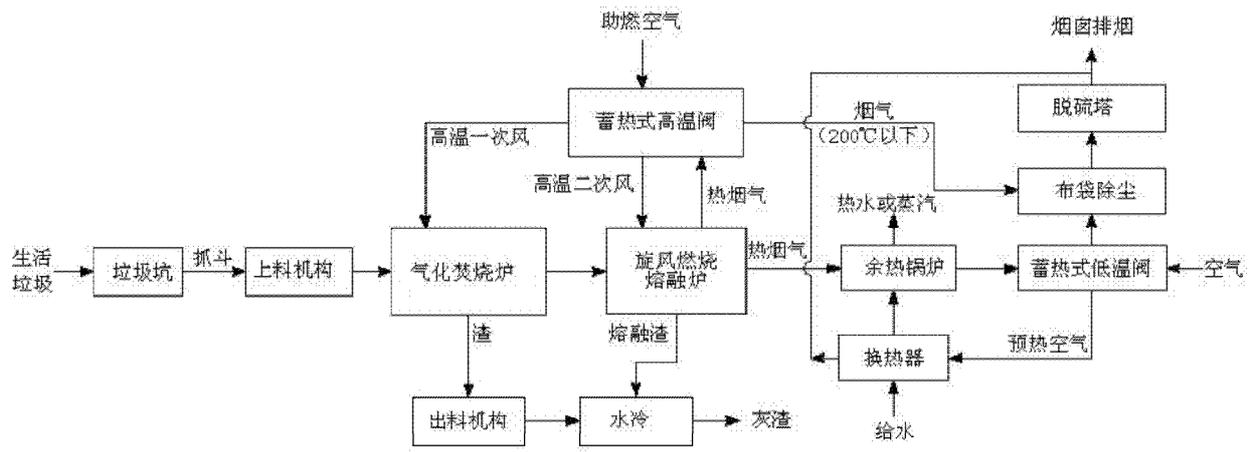


图1