



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106705064 B

(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201611186020.8
 (22)申请日 2016.12.20
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 106705064 A
 (43)申请公布日 2017.05.24
 (73)专利权人 航天凯天环保科技股份有限公司
 地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术开发区星沙大道15号
 (72)发明人 贺长江 何剑雄 曾毅夫
 (74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所(普通合伙) 43114
 代理人 魏娟
 (51)Int.Cl.
 F23G 5/16(2006.01)
 F23G 5/30(2006.01)
 F23G 5/44(2006.01)

F23G 5/46(2006.01)
 F23J 15/02(2006.01)
 B01D 53/75(2006.01)
 B01D 53/90(2006.01)
 B01D 53/70(2006.01)
 B01D 53/56(2006.01)
 B01D 53/68(2006.01)
 B01D 46/02(2006.01)
 B01D 53/50(2006.01)

(56)对比文件
 CN 106196081 A,2016.12.07,
 CN 106196081 A,2016.12.07,
 CN 102765572 A,2012.11.07,
 CN 102607035 A,2012.07.25,
 CN 202101248 U,2012.01.04,
 JP 特开2013-32905 A,2013.02.14,

审查员 韩菲

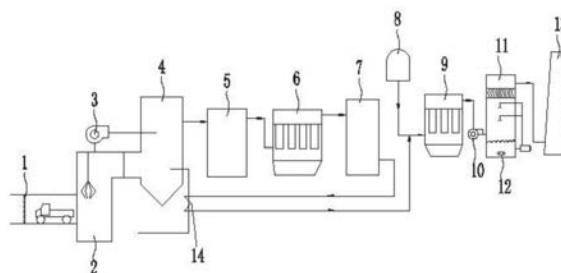
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的方法

(57)摘要

本发明公开了一种降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,将生活垃圾在850~950℃下的下焚烧,焚烧烟气再和垃圾储藏发酵臭气混合并在850~1100℃下二次燃烧;随后降温至300~420℃、一次除尘后经SCR催化剂反应;催化反应后的烟气降温至110~140℃后再经活性炭吸附、二级除尘和脱酸除雾后排放;垃圾焚烧过程中,采用高硫燃煤做助燃剂,并控制焚烧过程中S/C1摩尔比大于或等于5:1。采用本发明方法的HCl、SO₂、NO_x和粉尘的去除率高,二噁英浓度低于0.01ngTEQ/Nm³。



1. 一种降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,其特征在于,将生活垃圾在850~950℃下的下焚烧,焚烧烟气再和垃圾储藏发酵臭气混合并在850~1100℃下二次燃烧;随后降温至300~420℃、一次除尘后经SCR催化剂反应;催化反应后的烟气降温至110~140℃后再经活性炭吸附、二级除尘和脱酸除雾后排放;垃圾焚烧过程中,采用高硫燃煤做助燃剂,并控制焚烧过程中S/C1摩尔比大于5:1;

所述的SCR催化剂为以二氧化钛为载体、五氧化二钒为活性组分、 WO_3 或 MoO_3 为助催化剂的钒钛体系;

所述的处理方法采用如下的处理系统实施:

所述的处理系统包括通过门隔离的垃圾接纳室和垃圾储藏室;

垃圾焚烧炉为分级燃烧炉排炉,设有主燃区和二燃室区,主燃区和二燃室区的炉壁分别设置有空气入口;二燃室区的炉壁还设有与垃圾储藏室的臭气出口连接的臭气入口,主燃区的炉壁还设有用于接纳垃圾储藏室垃圾的垃圾入口;

所述的垃圾焚烧炉的烟气出口与余热发电锅炉入口连接,余热发电锅炉出口与第一袋式除尘器入口连接;第一袋式除尘器出口与SCR反应器入口连接,SCR反应器出口与空气预热器烟气入口连接,空气预热器烟气出口通过管路和第二袋式除尘器入口连接,第二袋式除尘器出口与脱酸除雾塔下部的入口连接;脱酸除雾塔上部的出口与烟囱连接。

2. 如权利要求1所述的降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,将生活垃圾在850~900℃下的下焚烧,焚烧烟气再和垃圾储藏发酵臭气混合并在1000~1100℃下二次燃烧;随后降温至360~365℃、一次除尘后经SCR催化剂反应;催化反应后的烟气降温至110~120℃后再经活性炭吸附、二级除尘和脱酸除雾后排放;垃圾焚烧过程中,采用高硫燃煤做助燃剂,并控制焚烧过程中S/C1摩尔比为10~14:1。

3. 如权利要求2所述的降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,其特征在于,所述的高硫燃煤的含硫量为3~6%。

4. 如权利要求1~3任一项所述的降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,其特征在于,

所述的垃圾接纳室的入口处设置有可封闭的风帘;

所述的垃圾储藏室内设置有用于将垃圾转运至垃圾焚烧炉的抓斗;

所述的垃圾储藏室的臭气出口设置在其顶部,所述的垃圾储藏室的臭气出口与垃圾焚烧炉的臭气入口连接的管路上设置有引风机;

垃圾焚烧炉的主燃区和二燃室区的炉壁的空气入口均与空气预热器的空气出口连接,空气预热器的空气入口和空气来路连接;

空气预热器烟气出口和第二袋式除尘器入口的连接管路内喷射有活性炭粉;

空气预热器烟气出口和第二袋式除尘器入口的连接管路上还设置有向所述管路内添加活性炭的加料装置。

5. 如权利要求4所述的降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,其特征在于,所述的垃圾焚烧炉为循环流化床焚烧炉;所述的循环流化床焚烧炉设有主燃区和二燃室区;主燃区和二燃室区的炉壁分别设置有空气入口;二燃室区的炉壁还设有与垃圾储藏室的臭气出口连接的臭气入口,主燃区的炉壁还设有用于接纳垃圾储藏室垃圾的垃圾入口;所述的循环流化床焚烧炉的烟气出口与余热发电锅炉入口连接。

6. 如权利要求5所述的降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,其特征在于,所述的脱酸除雾塔的底部设置有微气泡发生器。

一种降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的方法

技术领域

[0001] 本发明是一种生活垃圾焚烧烟气污染物的处理工艺。尤其涉及生活垃圾焚烧发电厂烟气的组合除臭脱硝脱硫除尘除二噁英及重金属的处理方法。

背景技术

[0002] 随着我国城镇化推进,城市生活垃圾随着城市人口的增加,而爆发式的增长。2015年全国积存的城市生活垃圾量就已达200亿吨,侵占土地面积达近200万亩,约五分之二城市陷入垃圾包围中。原有的垃圾填埋场,大多出现提前封场的现象。城市生活垃圾的无害化、减量化与资源化已成为我国城市生态环境可持续发展的关键问题。我国城市垃圾未经分捡、热值较低的特点,缺点则是通常需添加20%的煤助燃。由于我国人多地少,很多城市开始全面停止新建垃圾填埋场。垃圾焚烧发电是必由之路,采用焚烧处理生活垃圾将不可避免地带来一些二次污染物,特别是二噁英、重金属等,其中二噁英是最毒的一类化合物。同时,由于生活垃圾具有量大、成分复杂、肮脏等特点,其有机物质在垃圾贮藏坑内易受到微生物的作用而腐烂发酵,产生一定量的氨、硫化氢、有机胺、甲烷等既有异味又有害的气体。恶臭气体成分在好氧和厌氧条件下均可产生,但主要的致臭物质来自于厌氧过程,在氧气充足时,垃圾中的有机成分如蛋白质等,在好氧细菌的作用下产生刺激性气体 NH_3 等;在氧气不足时,厌氧细菌将有机物分解为不彻底的氧化产物如含硫的化合物,像 H_2S 。按照化学组成,可以将其分为以下几类:

[0003] (1) 含氧化合物,如醛、酮、酯、醚、醇、酚、有机酸等;

[0004] (2) 含硫化合物,如硫化氢,硫醚、硫醇等;

[0005] (3) 含氮化合物,如氨、胺类;吡啶、酰胺等物质;

[0006] (4) 烃类化合物,包括烷烃、烯烃、萜烯、芳香烃等;

[0007] (5) 卤素及其衍生物。

[0008] 由于恶臭气体成分复杂,处理装置无法对所有气体进行有效处置且成本较高。

[0009] 这些毒害污染物的排放不仅引起人们对垃圾焚烧处理技术的担忧,甚至会影响社会的健康发展。

[0010] 现行垃圾焚烧发电废气治理的工艺大多采用SNCR+半干法脱硫+活性炭粉+布袋除尘器。垃圾焚烧发电产生的 NO_x 在焚烧炉出口浓度 $350\sim 500\text{mg}/\text{Nm}^3$,通过燃烧控制技术的使用,烟气中 NO_x 的排放浓度可以限制在 $300\sim 450\text{mg}/\text{Nm}^3$,一部分垃圾发电厂能满足原有的国家排放标准。所以,在我国垃圾焚烧发电产业发展初期,大多数工厂并无安装专门的脱硝设备。生活垃圾焚烧污染控制GB18485-2014代替GB18485-2001的执行,没设置专用脱硝设备的垃圾焚烧发电厂,已无法满足现行国家排放 NO_x 浓度 $250\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的标准。一般采用SNCR脱硝,SNCR脱硝效率约为50-60%,能达标排放。随着环保意识逐渐增强、技术手段不断提高,各地的排放控制更加严格。特别是在一些省会城市、沿海发达地区,如南京和宁波两个城市的垃圾焚烧项目的烟气排放标准,尤其是 NO_x 的排放方面就提出了更高的要求,宁波垃圾焚烧发电项目的 NO_x 排放限值为 $120\text{mg}/\text{Nm}^3$,南京垃圾焚烧发电项目的 NO_x 排放限值更低,为

80mg/Nm³。为达到新的要求,大部分生活垃圾焚烧发电厂原有工艺技术必要改造升级。半干法对HCl的去除效率在90~95%左右,对于从焚烧炉来的HCl浓度达到1000~1200mg/Nm³的烟气,勉强能达到50mg/Nm³的排放标准。单用半干法要使其降到欧盟2000标准10mg/Nm³的排放限值是非常困难的。同样,半干法对SO₂的去除效率在85%左右,对于从焚烧炉来的SO₂浓度达到600mg/Nm³的烟气,单用半干法要使其降到80mg/Nm³的标准是非常困难的。二噁英治理主要采用方法:在850℃,焚烧炉停留两秒以上,彻底氧化分解,然后通过急冷锅炉降低到250℃以下,避开二噁英再度合成250~500℃温度区间,然后通过活性炭粉吸附,布袋拦截方式控制二噁英的排放,但是仍然存在超标排放的情况,其急冷锅炉易腐蚀,成本高。垃圾贮藏坑内臭气处理难,费用高的问题。所以急需开发一种生活垃圾焚烧发电厂气体净化超低排放系统。

发明内容

[0011] 本发明为解决生活垃圾发电厂恶臭熏天,二噁英超标排放中存在的技术问题;本发明提供了一种能够提高垃圾焚烧发电厂整体废气净化超低排放的方法,可以有效去除生活垃圾发电厂所产生的废气,降低生活垃圾焚烧过程产生的NO_x、二噁英等有害成分的方法,避免环境污染。

[0012] 一种降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,将生活垃圾在850~950℃下的下焚烧,焚烧烟气再和垃圾储藏发酵臭气混合并在850~1100℃下二次燃烧;随后降温至300~420℃、一次除尘后经SCR催化剂反应;催化反应后的烟气降温至110~140℃后再经活性炭吸附、二级除尘和脱酸除雾后排放;垃圾焚烧过程中,采用高硫燃煤做助燃剂,并控制焚烧过程中S/C1摩尔比大于或等于5:1。

[0013] 本发明方法中,通过将所述的垃圾焚烧烟气和垃圾发酵的臭气一并混合后二次燃烧,再协同配合于焚烧过程中S/C1摩尔比的控制,可有效从源头降低二噁英以及有可能转化成二噁英的系列衍生产物的产生;此外再协同配合于所述梯度降温方式,可有效降低焚烧烟气中二噁英的产生,有效降低烟气中的SO₂、NO_x等有害成分。

[0014] 生活垃圾主燃区焚烧的温度为850~900℃,避免温度过高,加速炉排损坏。

[0015] 作为优选,将生活垃圾在850~950℃下的下焚烧,随后再和垃圾储藏发酵臭气混合并在900~1000℃下二次燃烧。

[0016] 作为优选,焚烧烟气和垃圾储藏发酵臭气在900~1000℃下二次燃烧。

[0017] 本发明中,在所述的焚烧温度下,通过采用高硫燃煤作为助燃剂,有助于降低二噁英的生产;作为优选,所述的高硫燃煤的含硫量为3~6%。

[0018] 作为优选,垃圾及臭气在垃圾焚烧炉内焚烧过程中,控制S/C1摩尔比为10~14:1。

[0019] 本发明中,在所述的S/C1摩尔比下焚烧,除可高效降低焚烧烟气的二噁英外,还有助于进一步降低SO₂、NO_x等有害成分。

[0020] 作为优选,将二次燃烧的烟气降温至350~370℃;进一步优选为360~370℃。

[0021] 作为优选,所述的SCR催化剂以二氧化钛为载体,五氧化二钒为活性组分,W03或Mo03为助催化剂的钒钛体系。

[0022] 通过本发明所述的SCR催化剂,配合所述的梯度降温机制,可进一步降低二噁英的含量,且可进一步降低NO_x等有害成分。

[0023] 作为优选,催化反应后的烟气降温至120~130℃后再经活性炭吸附。

[0024] 本发明所述的降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理方法,采用如下的处理系统:

[0025] 所述的处理系统包括通过门隔离的垃圾接纳室和垃圾储藏室;

[0026] 所述的垃圾焚烧炉为分级燃烧炉排炉,设有主燃区和二燃室区,主燃区和二燃室区的炉壁分别设置有空气入口;二燃室区的炉壁还设有与垃圾储藏室的臭气出口连接的臭气入口,主燃区的炉壁还设有用于接纳垃圾储藏室垃圾的垃圾入口;

[0027] 所述的垃圾焚烧炉的烟气出口与余热发电锅炉入口连接,余热发电锅炉出口与第一袋式除尘器入口连接;第一袋式除尘器出口与SCR反应器入口连接,SCR反应器出口与空气预热器烟气入口连接,空气预热器烟气出口通过管路和第二袋式除尘器入口连接,第二袋式除尘器出口与脱酸除雾塔下部的入口连接;脱酸除雾塔上部的出口与烟囱连接。

[0028] 本发明方法中,生活垃圾在所述焚烧炉内分级燃烧,其中,主燃区处于缺氧的条件下燃烧,生成大量的还原性气体(焚烧烟气),有利于抑制NO_x生成,剩余可燃气体与垃圾发酵臭气在二燃室区二次风富氧条件下一并燃烧;并配合所述的高硫燃煤助燃,可协同降低垃圾焚烧过程中的二噁英的生成,同时恶臭气体中的NH₃与燃烧产生的NO_x在高温情况下发生SNCR反应,进而进一步减少烟气中的NO_x和臭气中的NH₃。此外,配合所述本系统的其他连接方式,更有利于降低焚烧过程中的各有害成分。

[0029] 本发明中,垃圾接纳室和垃圾储藏室通过可开启和关闭的门隔离;开启所述的门,垃圾可卸入所述的垃圾储藏室(本发明中也称作垃圾贮藏坑);垃圾卸入完成后,关闭所述的门(也称为坑门),防止垃圾贮藏过程发酵的臭气外泄。

[0030] 为进一步避免臭气外泄,作为优选,所述的降低生活垃圾焚烧烟气(本发明中也称为炉烟)二噁英的处理系统,所述的垃圾接纳室的入口处设置有可封闭的风帘。

[0031] 打开所述的风帘,垃圾运输装置驶入垃圾接纳室,随后关闭所述的风帘,再打开所述的门卸入垃圾;通过所述的风帘,可最大程度地避免垃圾卸载过程中臭气的外泄。

[0032] 本发明中,所述的垃圾储藏室还设置有垃圾出口,所述的垃圾出口与主燃区的炉壁的垃圾入口连接。

[0033] 本发明所述的处理系统,所述的垃圾储藏室内设置有用于将垃圾转运至垃圾焚烧炉的抓斗。

[0034] 本发明中,通过所述的抓斗将垃圾储藏室内的垃圾穿过所述的垃圾出口转移至垃圾焚烧炉的主燃室内焚烧。

[0035] 本发明中,所述的垃圾焚烧炉还可选用循环流化床焚烧炉。所述的循环流化床焚烧炉设有主燃区(一燃室区)和二燃室区;主燃区和二燃室区的炉壁分别设置有空气入口;二燃室区的炉壁还设有与垃圾储藏室的臭气出口连接的臭气入口,主燃区的炉壁还设有用于接纳垃圾储藏室垃圾的垃圾入口;所述的循环流化床焚烧炉的烟气出口与余热发电锅炉入口连接。

[0036] 本发明中,垃圾和煤在循环流化床焚烧炉的流化风的作用下,在主燃区处于流化状态混合,垃圾与煤在炉膛内混合的更加均匀。

[0037] 本发明中,垃圾焚烧炉的主燃区和二燃室区的炉壁的空气入口均与空气预热器的空气出口连接,空气预热器的空气入口和空气来路连接。

[0038] 另外,本发明中,还通过管路将垃圾储藏室的臭气接入垃圾焚烧炉的二燃室区,如

此设置有助于使臭气成分借助于垃圾焚烧的热量在二燃室区二次风富氧条件下充分焚烧；有助于降低二噁英的生成。

[0039] 作为优选，所述的处理系统，所述的垃圾储藏室的臭气出口设置在其顶部，所述的垃圾储藏室的臭气出口与垃圾焚烧炉的臭气入口连接的管路上设置有引风机。

[0040] 所述的引风机可将垃圾储藏室的臭气定向吹扫至垃圾焚烧炉内。

[0041] 所述的垃圾焚烧炉的烟气出口设置在二燃室的炉壁上；在二燃室二次燃烧的烟气经所述的烟气出口流入余热发电锅炉中调质、降温。焚烧后的烟气经余热发电锅炉降至合适温度后再经第一袋式除尘器除尘处理，降低烟气中的重金属飞灰；所述的第一袋式除尘器为耐高温布袋除尘器。

[0042] 例如，所述的第一袋式除尘器优选可耐受370℃及以上的高温，作为优选，所述的第一袋式除尘器的滤袋优选为粉末冶金材料、不锈钢材料、高温陶瓷材料中的至少一种。

[0043] 本发明中，烟气由高温袋式除尘器出口经管道（本发明中所述的管道也称为烟道）连接到SCR反应器入口。

[0044] 第一袋式除尘器流出的烟气在SCR反应器中催化反应，SCR反应的催化剂优选为钒钛系催化剂，进一步降低有害成分，例如进一步降低烟气的NO_x和二噁英。

[0045] SCR反应为放热反应，通过采用空气预热器对催化反应后的高热烟气进行再利用。

[0046] 本发明中，垃圾焚烧炉的主燃区和二燃室区的炉壁的空气入口均与空气预热器的空气出口连接，空气预热器的空气入口和空气来路连接。

[0047] 空气预热器包括壳程和管程。催化后的烟气可流经所述空气预热器的壳程或者管程。

[0048] 例如，空气流经空气预热器的壳程，壳程出口即为所述的空气出口；SCR反应器输送来的烟气流经空气预热器的管程，管程入口即为所述的烟气入口。

[0049] 本发明中，通过所述的空气预热器一方面能预热垃圾焚烧炉焚烧的空气，另一方面能降低烟气的温度，还有助于降低酸气析出。

[0050] 空气预热器烟气出口和第二袋式除尘器入口的连接管路内喷射有活性炭粉。

[0051] 所述的活性炭的填充位置优选为所述管路的靠近第二袋式除尘器入口端。

[0052] 作为优选，空气预热器烟气出口和第二袋式除尘器入口的连接管路上还设置有向所述管路内添加活性炭的加料装置。

[0053] 所述的第二袋式除尘器可为常温布袋除尘器。

[0054] 本发明中，常温布袋除尘器，其布袋能耐酸，表面覆膜，用来拦截吸附二噁英的活性炭及逃逸的含重金属的飞灰。常温布袋除尘器出口经烟道连接到引风机入口，炉烟由引风机出口经烟道进入脱酸除雾塔。

[0055] 优选的方案，脱酸除雾塔采用石灰石石膏法脱酸，用于脱除酸性气体。

[0056] 本发明中，作为优选，所述的脱酸除雾塔的底部设置有微气泡发生器。

[0057] 脱酸除雾塔的碱液中放置所述的微气泡发生器，脱酸除雾塔的顶部设计了高效除雾装置，炉烟由脱酸除雾塔出口经烟道由烟囱排放至大气中。

[0058] 优选的方案，微气泡发生器在碱液中形成大量的微气泡，微气泡由水泵打至脱酸喷嘴，随雾化液滴喷淋。由于微气泡进入大气中，与原来所处的液态环境不一样，气泡内外压力急剧改变，而发生爆破，爆破过程中能产生瞬时高温，携带大量的羟基自由基，能够将

二噁英氧化分解,SO₂氧化为SO₃易于脱除,塔底浆液中的CaSO₃氧化为CaSO₄,是脱硫反应易于进行,NO氧化为NO₂易于脱除,NO₂与水反应生成HNO₃,在碱液作用下脱除。

[0059] 本发明方法所述的系统中,所述风帘在运料车驶入时打开,待运料车驶入到卸料口,风帘关闭,打开垃圾贮藏坑(垃圾贮藏室)的门,垃圾卸入垃圾贮藏坑,所述垃圾贮藏坑内的垃圾由抓斗送入垃圾焚烧炉内(主燃区),所述垃圾贮藏坑内产生的恶臭气体有强力引风机经烟道送入垃圾焚烧炉内(二燃室区),在炉内高温情况下及二燃室区的二次风的富氧条件下氧化燃。焚烧炉烟气经出口经烟道连接到余热发电锅炉入口,所述余热发电锅炉出口由烟道与高温袋式除尘器(第一袋式除尘器)的入口相连,所述高温袋式除尘器出口经烟道连接SCR反应器的的气体进口,SCR反应器的的气体出口由烟道连接到空气预热器烟气入口,所述空气预热器烟气出口经烟道连接到常温袋式除尘器(第二袋式除尘器)入口,同时在袋式除尘器入口布置活性炭粉加料装置,由烟道连接到常温袋式除尘器入口,所述常温袋式除尘器出口经烟道连接到引风机入口,所述引风机出口经烟道连接到脱酸除雾塔的入口,脱酸除雾塔浆液中植入微气泡发生器,所述脱酸除雾塔出口经烟道连接到烟囱。

[0060] 本发明方法中,将垃圾储藏室的垃圾在垃圾焚烧炉的主燃室内在高硫燃煤下850~950℃下焚烧,焚烧产生的高温烟气再在二燃室区内与垃圾储藏室内导入的垃圾发酵臭气在850~1100℃燃烧反应,再导入至余热发电锅炉中调质、降温至300~420℃;随后再流经第一袋式除尘器至SCR反应器中催化反应,催化反应后的烟气流经所述的空气预热器并降温至110~140℃后再经活性炭吸附、第二袋式除尘器除尘及脱酸除雾塔后排放。

[0061] 本发明方法中,通过所述的系统以及配合所述的焚烧温度及余热发电锅炉和空气预热器的梯度调温,有助于降低二噁英等有害物质的生产,且有助于酸性物质等其他有害成分的吸收;处理后的烟气有害成分均较低。

[0062] 垃圾贮藏坑内产生的恶臭气体,在密闭良好的垃圾贮藏坑,有效防止外泄,此外,垃圾贮藏坑内的臭气经强力引风机引入到垃圾焚烧炉内,借助所述的垃圾焚烧温度,从而在二燃室区二次风富氧状态下氧化燃烧为SO₂,H₂O,CO₂。本发明中,通过所述的系统和温度的控制,可通过以下的几方面从源头上降低二噁英的生成:(1),硫基或氮基物质能钝化二噁英生成所需的金属催化剂及减少二噁英生成所需的氯源(Cl₂),将炉内的Cl₂、SO₂、H₂O反应生成了HCl和SO₃; (2),在所述的温度条件下,还可将体系内的SO₂、CuO、O₂反应成CuSO₄,从而降低二噁英生产所需的催化剂CuO,降低催化剂Cu的活性;(3),NH₃能通过改变飞灰表面的酸性来阻止二噁英的生成,还能通过形成亚硝酸盐使Cu表面活性降低,从而抑制了二噁英的生成,碱性化合物常用来控制燃烧烟气酸性气体排放,改变飞灰表面的酸度,同时抑制炉内二噁英的排放。

[0063] 本发明中,在垃圾焚烧炉内,采用高硫燃煤对垃圾进行助燃。

[0064] 作为优选,所述的高硫燃煤的含硫量为3~6%。

[0065] 本发明人发现,通过投加高硫燃煤,并调控焚烧过程中,S/Cl摩尔比,有助于进一步降低焚烧过程二噁英衍生物的生成,因而有助于最大限度地避免二噁英衍生物在余热发电锅炉在调质降温过程中转化成二噁英。

[0066] 作为优选,向垃圾焚烧炉中投加高硫燃煤,并使焚烧过程中垃圾焚烧炉内S/Cl摩尔比大于或等于5:1。

[0067] 本发明中,协同于所述的高硫燃煤及S/Cl摩尔比,配合所述的余热发电锅炉的烟

气调质,调节烟气温度,有助于多方协同降低烟气中的二噁英含量。此外,配合本发明所述的处理系统及处理方法,还有助于降低处理后的烟气的SO₂、NO_x等有害气体。

[0068] 进一步优选,垃圾及臭气在垃圾焚烧炉内焚烧过程中,控制S/C1摩尔比为7~10:1。

[0069] 作为优选,控制垃圾焚烧炉的烟气出口的炉烟的温度为900~1100℃。

[0070] 将垃圾焚烧炉的烟气在余热发电锅炉中进行调质降温;本发明中,控制余热发电锅炉的烟气温度在所述的范围内,有助于进一步降低烟气中重金属飞灰等有害成分,进而防止重金属引起后续脱硝反应催化剂中毒。

[0071] 作为优选,将余热发电锅炉的烟气温度调质在350~370℃。

[0072] 本发明中,通过所述的余热发电锅炉对烟气的温度的调质,从而控制进入SCR反应器的烟气的温度在所述的范围内,优选为360~370℃。

[0073] 在所述的SCR反应器中,在催化剂中五氧化二钒的催化,配合所述的烟气温度,可有效脱硝和分解二噁英为CO₂、H₂O和HCl。

[0074] 本发明中,空气预热器利用炉烟的热量,预热焚烧炉的氧化燃烧所需新风(空气),同时降低炉烟温度至所述的温度,高于90℃~110℃酸露点。

[0075] 作为优选,空气预热器的烟气的出口温度为120~130℃。

[0076] 空气预热器的烟气出口输出的烟气经管道(烟道)内的活性炭的吸附后再经第二袋式除尘器处理。所述的活性炭通过设置在在空气预热器出口和常温布袋除尘器入口间的烟道上的加料装置投加。配合所述烟气的温度,有助于提升活性炭粉对二噁英的吸附。

[0077] 有益效果

[0078] 本发明可以有效去除垃圾焚烧烟发电厂的有害物质,例如,HCl的去除率高达98%及以上,SO₂的去除率高达96%及以上,NO_x的去除率高达95%及以上,粉尘的去除率高达99.9%及以上,二噁英浓度低于0.01ngTEQ/Nm³;避免了环境污染。

附图说明

[0079] 图1为本发明所述的降低生活垃圾焚烧烟气二噁英的处理系统的设备示意图。

具体实施方式

[0080] 以下实施例采用如图1所示的处理系统实施:所述的处理系统包括风帘1,垃圾贮藏坑(垃圾贮藏室)2,强力引风机3,垃圾焚烧炉4,余热发电锅炉5,高温袋式除尘器6,SCR反应器7,活性炭粉加料装置8,常温布袋除尘器9,引风机10,脱酸除雾塔11,微气泡发生器12,烟囱13和空气预热器14;其中,

[0081] 所述的垃圾接纳室的入口处设置有可封闭的风帘1。所述的垃圾储藏室2的顶部设置有臭气出口。

[0082] 所述的垃圾焚烧炉4为分级燃烧炉排炉,设有主燃区和二燃室区,主燃区和二燃室区的炉壁分别设置有空气入口;二燃室区的炉壁还设有与垃圾储藏室2的臭气出口连接的臭气入口,主燃区的炉壁还设有用于接纳垃圾储藏室2垃圾的垃圾入口。

[0083] 所述的垃圾储藏室2的顶部设置有臭气出口,垃圾储藏室2的臭气出口与垃圾焚烧炉4的臭气入口连接,所述的垃圾储藏室2的臭气出口与垃圾焚烧炉4的臭气入口连接的管

路上设置有引风机3。

[0084] 所述的垃圾储藏室2内设置有用于将垃圾通过所述的垃圾入口转运至垃圾焚烧炉4的抓斗。所述的垃圾焚烧炉4还设置有空气入口和用于接纳垃圾储藏室2垃圾的垃圾入口。所述的空气入口与空气预热器14空气出口连接,所述的空气预热器14的空气入口与空气来路连接;

[0085] 所述的垃圾焚烧炉4的烟气出口与余热发电锅炉5入口连接,余热发电锅炉5出口与第一袋式除尘器6入口连接;第一袋式除尘器6出口与SCR反应器7入口连接,SCR反应器7出口与空气预热器14烟气入口连接,空气预热器14烟气出口通过管路和第二袋式除尘器9入口连接。

[0086] 空气预热器14烟气出口和第二袋式除尘器9入口的连接管路内喷射有活性炭粉。空气预热器14烟气出口和第二袋式除尘器9入口的连接管路上还设置有补加活性炭的加料装置8。第二袋式除尘器9出口与脱酸除雾塔11下部的入口连接;脱酸除雾塔11上部的出口与烟囱13连接。所述的脱酸除雾塔11的底部设置有微气泡发生器12。

[0087] 本发明所述的系统中,所述风帘1在运料车驶入时打开,待运料车驶入到卸料口,风帘1关闭,打开垃圾贮藏坑(垃圾贮藏室)的门,垃圾卸入垃圾贮藏坑,所述垃圾贮藏坑内的垃圾由抓斗送入垃圾焚烧炉4内(主燃室),所述垃圾贮藏坑内产生的恶臭气体有强力引风机3经烟道送入垃圾焚烧炉4内(二次燃室),在炉内高温情况下及二燃室区的二次风的富氧条件下氧化燃烧。焚烧炉烟气经出口经烟道连接到余热发电锅炉入口,所述余热发电锅炉出口由烟道与高温袋式除尘器(第一袋式除尘器6)的入口相连,所述高温袋式除尘器出口经烟道连接SCR反应器7的气体进口,SCR反应器7的气体出口由烟道连接到空气预热器14烟气入口,所述空气预热器14烟气出口经烟道连接到常温袋式除尘器(第二袋式除尘器9)入口,同时在第二袋式除尘器9入口端布置活性炭粉加料装置8,由烟道连接到常温袋式除尘器入口,所述常温袋式除尘器出口经烟道连接到引风机10入口,所述引风机出口经烟道连接到脱酸除雾塔11的入口,脱酸除雾塔11浆液中植入微气泡发生器12,所述脱酸除雾塔11出口经烟道连接到烟囱13。

具体实施方式

[0088] 以下实施例旨在进一步说明本发明内容,而不是限制本发明权利要求的保护范围。

[0089] 实施例1为日处理800t/d垃圾焚烧发电厂

[0090] 运料车驶入到卸料口,风帘关闭,打开垃圾贮藏坑门,垃圾卸入垃圾贮藏坑,在强力引风机的作用恶臭气体无外泄,垃圾卸料完毕,垃圾贮藏坑门关闭。强力引风机持续工作,将垃圾贮藏坑的恶臭气体送入垃圾焚烧炉内无害化焚烧,除臭产热。在垃圾焚烧炉主燃室内加入硫分偏高的燃煤(含硫量为3~6%)助燃,使S/C1比提高到5以上,垃圾在850℃~900℃下在主燃室内焚烧;焚烧烟气流经二燃室和垃圾贮藏坑的导入的发酵恶臭气体在850℃~1100℃进行二次燃烧。由燃煤与恶臭气体及垃圾中的含硫物质焚烧产生的SO₂及NH₃阻止二噁英的生成。焚烧炉出口炉烟温度为850℃~1100℃。烟气量为150000Nm³/h,污染物HCl浓度为1000mg/Nm³,SO₂浓度为800mg/Nm³,NO_x浓度为600mg/Nm³,粉尘浓度为3000mg/Nm³。经过余热发电锅炉,烟气温度降至360℃,由于焚烧炉内二噁英的生成受到硫基类物质抑制,在降温过程中会合成少量二噁英,二噁英浓度3ngTEQ/Nm³。烟气进入高温袋式除尘

器,高温除尘器效率达99%,经除尘后粉尘浓度降至30mg/Nm³以内,有效拦截含重金属的飞灰,防止SCR反应催化剂因重金属导致中毒。烟气由高温除尘器入口经烟道进入SCR反应器,SCR脱硝效率在90%以上,经脱硝后烟气中NO_x浓度降至60mg/Nm³,二噁英在SCR催化剂(钒钛体系)作用下的脱除效率达60%~90%,烟气中二噁英浓度降至1.2ngTEQ/Nm³以下,脱硝反应为放热反应,SCR反应器出口烟气温度在360~365℃,烟气经烟道进入空气预热器。空气预热器利用烟气余热加热焚烧炉燃烧所需新风,空气预热器出口烟气温度降至130℃,经烟道连接到常温袋式除尘器入口。空气预热器与常温袋式除尘器之间设置了活性炭粉加料装置,活性炭粉随烟气进入常温袋式除尘器,二噁英被活性炭粉吸附,吸附效率达98%。袋式除尘器的滤袋采用覆膜防酸滤料,除尘拦截效率达99.99%,常温袋式除尘器出口粉尘浓度低于2mg/Nm³,二噁英浓度降至0.04ngTEQ/Nm³。烟气由常温袋式除尘器出口经烟道进入引风机。普通石灰石石膏湿法脱硫效率达90%上,石灰石石膏脱湿法HCl效率在98%。烟气由引风机经烟道送入脱酸除雾塔,在植入微气泡发生器时,浆液中含大量的微纳米气泡,微纳米气泡随浆液喷送到喷嘴口,随浆液的雾化而离散在空气中,由于微纳米气泡内外压差急剧变化而发生爆破,爆破过程中能产生瞬时高温,携带大量的羟基自由基,能够将二噁英氧化分解,SO₂氧化为SO₃,空气中反应生成与塔底浆液CaSO₃更易氧化为CaSO₄,易于脱硫反应的进行,NO氧化为NO₂,SO₃与NO₂在强氧化的雾化碱液下被去除,进一步提升脱硫、脱氮、除二噁英效率,在脱酸除雾塔中,高效除雾器有效拦截液滴与粉尘,脱酸除雾塔出口HCl浓度为20mg/Nm³,SO₂浓度为30mg/Nm³,NO_x浓度为30mg/Nm³,粉尘浓度为2mg/Nm³,二噁英浓度低于0.01ngTEQ/Nm³。净化后的烟气由烟囱超低排放至大气中。

[0091] 此系统解决了垃圾臭气难处理,处理成本高。炉内高效抑制二噁英及前驱物生成,掺烧较便宜的高硫煤,脱酸脱硝除尘效率高,各项排放指标远优于国家垃圾焚烧污染物排放标准。

[0092] 对比例1

[0093] 和实施例1相比,区别在于,垃圾贮藏坑内的恶臭气体未引入到垃圾焚烧炉(二燃室)燃烧,添加的煤为优质煤,垃圾焚烧炉的出口烟气温度为850~1100℃,余热发电锅炉出口的烟气的温度为350~370℃;无高温袋式除尘器;空气预热器的烟气的出口温度为120~130℃,脱酸除雾塔未植入微气泡发生器脱酸除雾塔出口HCl浓度为45mg/Nm³,SO₂浓度为80mg/Nm³,NO_x浓度为100mg/Nm³,粉尘浓度为20mg/Nm³,二噁英浓度低于0.2ngTEQ/Nm³。且会引起催化剂中毒,催化剂使用寿命大大降低,脱硝效率下降。垃圾贮藏坑内的恶臭气体恶臭气体成分复杂,除高温焚烧外无很好单一解决方案。如生物法占地大,时间长。其他方案运行费用高;所述的臭气需另外配置昂贵的恶臭气体处理单元,需投入大额运行费用,处理效果有限。

[0094] 实施例2

[0095] 和实施例1相比,区别在于,所述的系统中,所述的垃圾焚烧炉还为循环流化床焚烧炉。垃圾储藏室的垃圾在垃圾焚烧炉的主燃室内在高硫燃煤,S/C1比10~14:1,在850~900℃下焚烧,焚烧产生的高温烟气再在二燃室区内与垃圾储藏室内导入的垃圾发酵臭气在1000~1100℃燃烧反应,再导入至余热发电锅炉中调质、降温至360~365℃;随后再流经第一袋式除尘器至SCR反应器(五氧化二钒为活性物质)中催化反应,催化反应后的烟气流经所述的空气预热器并降温至110~120℃后再经活性炭吸附、第二袋式除尘器除尘及脱酸

除雾塔后处理。处理后的烟气的HCl浓度为20mg/Nm³,SO₂浓度为35mg/Nm³,NO_x浓度为30mg/Nm³,粉尘浓度为2mg/Nm³,二噁英浓度低于0.008ngTEQ/Nm³。净化后的烟气由烟囱超低排放至大气中。

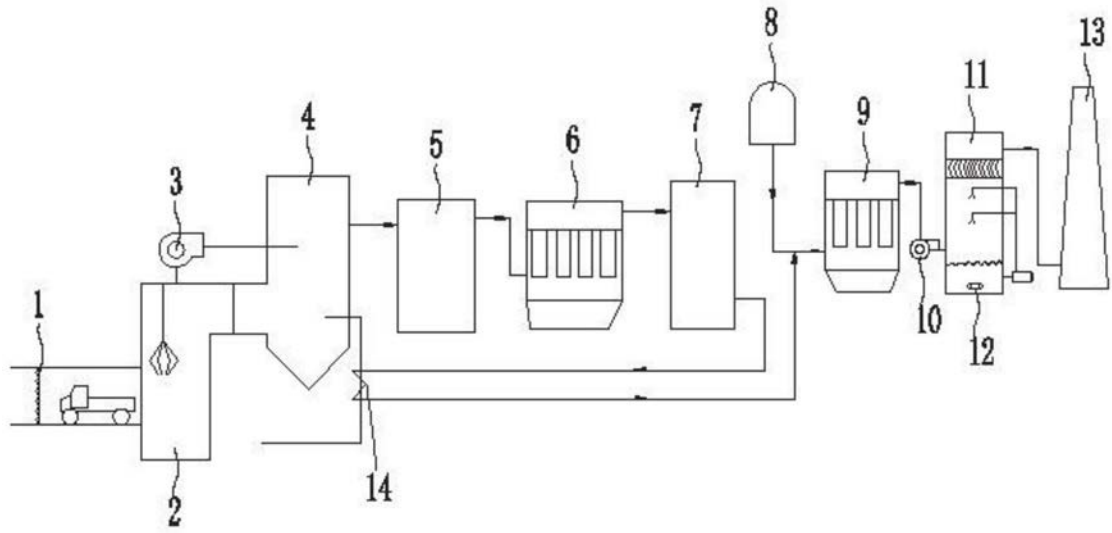


图1