



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108543419 A

(43)申请公布日 2018.09.18

(21)申请号 201810403427.4

B01D 53/80(2006.01)

(22)申请日 2018.04.28

B01D 53/78(2006.01)

(71)申请人 光大环保技术研究院(南京)有限公司

B01D 53/50(2006.01)

地址 211106 江苏省南京市江宁区苏源大道19号九龙湖国际企业总部园B3座(江宁开发区)

B01D 53/75(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

B01D 46/02(2006.01)

申请人 光大环境科技(中国)有限公司

(72)发明人 沈宏伟 胡利华 钱琨 郭无双 王丽霞

(74)专利代理机构 北京市磐华律师事务所 11336

代理人 董巍 高伟

(51)Int.Cl.

B01D 53/86(2006.01)

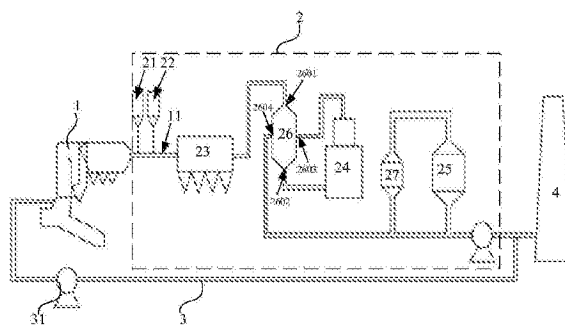
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种垃圾焚烧系统

(57)摘要

本发明提供一种垃圾焚烧系统,包括:焚烧炉;烟气处理系统,用以对在所述焚烧炉中焚烧产生的烟气进行净化处理得到可排放的烟气;以及烟气再循环系统,用以将所述可排放的烟气引入所述焚烧炉;其中,所述烟气处理系统包括沿着烟气的流动方向依次设置的活性炭喷射装置、干法脱酸装置、除尘器、湿法脱酸装置以及SCR脱硝装置。根据本发明的垃圾焚烧系统,通过设置烟气再循环系统将经过烟气处理系统净化处理后的可排放的烟气引入所述焚烧炉,从而调节焚烧炉炉膛内部的含氧量与温度,降低了焚烧炉出口的烟气温度,一方面显著提高了焚烧炉的热效率,提高发电量;另一方面显著减少了烟气净化过程中的工艺步骤和工艺链长度,降低了设备投资成本和运行成本。



1. 一种垃圾焚烧系统,其特征在于,包括:
焚烧炉;
烟气处理系统,用以对在所述焚烧炉中焚烧产生的烟气进行净化处理得到可排放的烟气;以及
烟气再循环系统,用以将所述可排放的烟气引入所述焚烧炉;
其中,所述烟气处理系统包括沿着烟气的流动方向依次设置的活性炭喷射装置、干法脱酸装置、除尘器、湿法脱酸装置以及SCR脱硝装置。
2. 如权利要求1所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,所述焚烧炉的出口的烟气温度为 165°C - 185°C 。
3. 如权利要求1所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,在所述湿法脱酸装置与所述除尘器之间设置有烟气降温装置。
4. 如权利要求3所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,所述烟气降温装置设置为烟气-烟气换热器。
5. 如权利要求4所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,所述烟气-烟气换热器包括第一入口、第一出口、第二入口和第二出口,所述第一入口与所述除尘器的出口相连,所述第一出口与所述湿法脱酸装置的入口相连,所述第二入口与所述湿法脱酸装置的出口相连,高温烟气经过所述第一入口输入至所述烟气-烟气换热器,在所述烟气-烟气换热器中经过换热后经过所述第一出口输出至所述湿法脱酸装置,经过所述湿法脱酸装置脱酸后形成的脱酸烟气经过所述第二入口输入至所述烟气-烟气换热器,所述脱酸烟气在所述烟气-烟气换热器中与所述高温烟气换热后由所述第二出口输出。
6. 如权利要求1所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,所述湿法脱酸装置设置为单塔双循环结构。
7. 如权利要求6所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,所述湿法脱酸装置入口的烟气温度为 90°C - 100°C 。
8. 如权利要求7所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,还包括设置在所述湿法脱酸装置与所述SCR脱硝装置之间的蒸汽-烟气换热器。
9. 如权利要求8所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,所述SCR脱硝装置设置为低温SCR脱硝装置,在所述低温SCR脱硝装置中的反应温度不低于 170°C 。
10. 如权利要求1所述的垃圾焚烧系统,其特征在于,所述烟气再循环系统包括设置在所述SCR脱硝装置与所述焚烧炉之间的引风机。

一种垃圾焚烧系统

技术领域

[0001] 本发明涉及垃圾焚烧处理领域,具体而言涉及一种垃圾焚烧系统。

背景技术

[0002] 随着城市数量和规模的不断扩大,对城市垃圾处理的要求越来越高。垃圾焚烧作为经济、高效的垃圾处置方案,具有无害化、减量化、资源化等特点,近年来在中国得到了广泛的发展。垃圾焚烧后污染物主要集中于烟气排放,其中含有粉尘、SO₂、HCl、NO_x、重金属、二噁英等污染物,会对环境造成很大的污染,必须净化达标后排放。

[0003] 传统的垃圾焚烧电厂采用的常规烟气净化系统由“SNCR+半干法+干法+活性炭+布袋除尘”的工艺系统构成。该工艺系统可保证烟气达到欧盟2010排放标准。随着人民环保意识的提高,垃圾焚烧烟气排放已经开始执行超净排放标准,如粉尘5mg/Nm³;HCl 5mg/Nm³;SO₂ 10mg/Nm³;NO_x 50mg/Nm³;二噁英0.01ng-TEQ/Nm³。针对这一标准,传统工艺系统已无法满足。一种常规的改进方式是在布袋除尘之后增加SCR脱硝、湿法脱酸等高效脱除设备以达到排放要求。但因为垃圾焚烧烟气成分特性,造成增加了SCR脱硝、湿法脱酸工艺等的工艺链增加,最终带来工艺链的成本很高,投资运行成本大幅增加的缺点。

[0004] 为此,有必要提出一种新的烟气处理系统,用以解决现有技术中的问题。

发明内容

[0005] 在发明内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明的发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0006] 本发明提供了一种垃圾焚烧系统,包括:

[0007] 焚烧炉;

[0008] 烟气处理系统,用以对在所述焚烧炉中焚烧产生的烟气进行净化处理得到可排放的烟气;以及

[0009] 烟气再循环系统,用以将所述可排放的烟气引入所述焚烧炉;

[0010] 其中,所述烟气处理系统包括沿着烟气的流动方向依次设置的活性炭喷射装置、干法脱酸装置、除尘器、湿法脱酸装置以及SCR脱硝装置。

[0011] 示例性的,所述焚烧炉的出口的烟气温度为165℃-185℃。

[0012] 示例性的,在所述湿法脱酸装置与所述除尘器之间设置有烟气降温装置。

[0013] 示例性的,所述烟气降温装置设置为烟气-烟气换热器。

[0014] 示例性的,所述烟气-烟气换热器包括第一入口、第一出口、第二入口和第二出口,所述第一入口与所述除尘器的出口相连,所述第一出口与所述湿法脱酸装置的入口相连,所述第二入口与所述湿法脱酸装置的出口相连,高温烟气经过所述第一入口输入至所述烟气-烟气换热器,在所述烟气-烟气换热器中经过换热后经过所述第一出口输出至所述湿法脱酸装置,经过所述湿法脱酸装置脱酸后形成的脱酸烟气经过所述第二入口输入至所述烟

气-烟气换热器,所述脱酸烟气在所述烟气-烟气换热器中与所述高温烟气换热后由所述第二出口输出。

[0015] 示例性的,所述湿法脱酸装置设置为单塔双循环结构。

[0016] 示例性的,所述湿法脱酸装置入口的烟气温度为90℃-100℃。

[0017] 示例性的,还包括设置在所述湿法脱酸装置与所述SCR脱硝装置之间的蒸汽-烟气换热器。

[0018] 示例性的,所述SCR脱硝装置设置为低温SCR脱硝装置,在所述低温SCR脱硝装置中的反应温度不低于170℃。

[0019] 示例性的,所述烟气再循环系统包括设置在所述SCR脱硝装置与所述焚烧炉之间的引风机。

[0020] 根据本发明的垃圾焚烧系统,通过设置烟气再循环系统将经过烟气处理系统净化处理后的烟气引入所述焚烧炉,从而调节焚烧炉炉膛内部的含氧量与温度,降低了焚烧炉出口的烟气温度,一方面显著提高了焚烧炉的热效率,提高发电量;另一方面由于焚烧炉出口的烟气温度降低,满足活性炭吸附的温度要求,可以使烟气由焚烧炉出口排出后直接使用活性炭吸附,保证二噁英的脱除效率,省略了传统系统中在活性炭吸附之前设置的SNCR和半干法脱酸工艺,显著减少了烟气净化过程中的工艺步骤和工艺链长度,降低了设备投资成本和运行成本。根据本发明的垃圾焚烧系统,通过设置活性炭喷射装置、干法脱酸装置、除尘器、湿法脱酸装置以及SCR脱硝装置可以实现烟气的超净排放标准。

附图说明

[0021] 本发明的下列附图在此作为本发明的一部分用于理解本发明。附图中示出了本发明的实施例及其描述,用来解释本发明的原理。

[0022] 附图中:

[0023] 图1为根据本发明的一个实施例的一种垃圾焚烧系统的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0025] 为了彻底理解本发明,将在下列的描述中提出详细的描述,以说明本发明所述垃圾焚烧系统。显然,本发明的施行并不限于垃圾焚烧处理领域的技术人员所熟悉的特殊细节。本发明的较佳实施例详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本发明还可以具有其他实施方式。

[0026] 应予以注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施例,而非意图限制根据本发明的示例性实施例。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式。此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合。

[0027] 现在,将参照附图更详细地描述根据本发明的示例性实施例。然而,这些示例性实施例可以多种不同的形式来实施,并且不应当被解释为只限于这里所阐述的实施例。应当理解的是,提供这些实施例是为了使得本发明的公开彻底且完整,并且将这些示例性实施例的构思充分传达给本领域普通技术人员。在附图中,为了清楚起见,夸大了层和区域的厚度,并且使用相同的附图标记表示相同的元件,因而将省略对它们的描述。

[0028] 传统的垃圾焚烧电厂采用的常规烟气净化系统由“SNCR+半干法+干法+活性炭+布袋除尘”的工艺系统构成。该工艺系统可保证烟气达到欧盟2010排放标准。随着人民环保意识的提高,垃圾焚烧烟气排放已经开支执行超净排放标准,如粉尘 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$;HCl $5\text{mg}/\text{Nm}^3$;SO₂ $10\text{mg}/\text{Nm}^3$;NO_x $50\text{mg}/\text{Nm}^3$;二噁英 $0.01\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ 。针对这一标准,传统工艺系统无法满足。一种常规的改进方式是在布袋除尘之后增加脱硝装置、湿法等高效脱除设备以达到排放要求。但因为垃圾焚烧烟气成分特性,造成增加了SCR脱硝、湿法脱酸工艺等的工艺链增加,最终带来工艺链的成本很高,投资运行成本大幅增加的缺点。

[0029] 为了解决现有技术中的问题,本发明提供了一种垃圾焚烧系统,包括:

[0030] 焚烧炉;

[0031] 烟气处理系统,用以对在所述焚烧炉中焚烧产生的烟气进行净化处理得到可排放的烟气;以及

[0032] 烟气再循环系统,用以将所述可排放的烟气引入所述焚烧炉;

[0033] 其中,所述烟气处理系统包括沿着烟气的流动方向依次设置的活性炭喷射装置、干法脱酸装置、除尘器、湿法脱酸装置以及SCR脱硝装置。

[0034] 下面参考图1对本发明的垃圾焚烧系统进行示意性说明,其中图1为根据本发明的一个实施例的一种垃圾焚烧系统的结构示意图。

[0035] 参看图1,本发明提供的垃圾焚烧系统包括焚烧炉1,烟气处理系统2和烟气再循环系统3;其中焚烧炉将垃圾进行焚烧产生大量的烟气,烟气处理系统对所述烟气进行净化处理得到可排放的烟气,所述烟气再循环系统将所述可排放的烟气引入所述焚烧炉。将经过处理后的烟气引入焚烧炉,可以调节焚烧炉炉膛内部的含氧量和温度,从而降低了焚烧炉出口的烟气温度,降低了烟气中NO_x的含量,显著提高了焚烧炉的热效率,提高发电量。传统焚烧炉出口的烟气温度为190-210℃,示例性的,采用本发明的烟气再循环系统后,通过调节烟气再循环系统引入焚烧炉中可排放烟气的量,可将焚烧炉出口的烟气温度调节至165℃-185℃。

[0036] 继续参看图1,根据本发明的垃圾焚烧系统,其中烟气处理系统包括沿着烟气流动方向上依次设置的活性炭喷射装置21、干法脱酸装置22、除尘器23、湿法脱酸装置24以及SCR脱硝装置25。由于本发明的垃圾焚烧系统引入烟气再循环系统降低了焚烧炉出口的烟气温度,其温度(165℃-185℃)已经满足了活性炭吸附的温度要求,在活性炭吸附之前不需要增加其他的降温措施,同时也由于烟气再循环系统的引入降低了烟气中NO_x的含量,可以在传统工艺线上的基础上减少设置在活性炭吸附之前的SCNR脱硝装置,显著减少了烟气经过过程中的工艺步骤和工艺链长度,降低了设备投资成本和运行成本。根据本发明的垃圾焚烧系统,通过沿烟气流动方向设置活性炭喷射装置、干法脱酸装置、除尘器之后,粉尘已达到欧盟2010的 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的排放标准,再进一步设置湿法脱酸装置以及SCR脱硝装置可以实现烟气的超净排放标准。将湿法脱酸装置设置在SCR脱硝装置之前,通过湿法脱酸装置减

少SO₂的浓度到小于10mg/Nm³,粉尘的浓度小于5mg/Nm³,可以避免进一步避免对SCR脱硝的影响。

[0037] 示例性的,参看图1,所述烟气再循环系统3包括设置在所述SCR脱硝装置25与所述焚烧炉1之间的引风机31。

[0038] 示例性的,继续参看图1,焚烧炉1的烟气出口处设置有烟道11,所述活性炭喷射装置21设置为插入所述烟道11上的活性炭喷枪,所述干法脱酸装置22设置为插入烟道11上的消石灰喷枪。烟道11的出口与除尘器23的入口相连,示例性的,除尘器为布袋除尘器。在本实施例中,经过除尘器除尘后烟气中的粉尘达到欧盟2010的10mg/Nm³排放标准。

[0039] 继续参看图1,经过除尘器23除尘之后的烟气通入湿法脱酸装置24进行进一步脱酸处理。在焚烧炉出口的烟气温度调节至165℃-185℃的情况下,经过除尘器除尘后的烟气的温度范围为160℃-175℃。传统半干法脱酸装置的脱硫效率较低,在达到欧盟2010标准时,氢氧化钙过量较多(2到3倍),大幅增加飞灰量,处理困难。而本发明采用湿法脱酸装置尽管需要废水处理,但由于垃圾电厂已配置渗滤液处理站,无需额外增加过多费用。湿法脱酸效率高,原料利用率高,因此产生的废渣量小,节省飞灰填埋所需占地。

[0040] 为了增加脱酸效果,示例性的,所述湿法脱酸装置24与所述除尘器23之间设置有烟气降温装置26。示例性的,所述烟气降温装置设置为烟气-烟气换热器(GGH)。

[0041] 如图1所示,所述烟气-烟气换热器包括第一入口2601、第一出口2602、第二入口2603和第二出口2604,所述第一入口2601与所述除尘器23的出口相连,所述第一出口2602与所述湿法脱酸装置24的入口相连,所述第二入口2603与所述湿法脱酸装置24的出口相连,高温烟气经过所述第一入口2601输入至所述烟气-烟气换热器,在所述烟气-烟气换热器中经过换热后经过所述第一出口2602输出至所述湿法脱酸装置24,经过所述湿法脱酸装置24脱酸后形成的脱酸烟气经过所述第二入口2603输入至所述烟气-烟气换热器,在所述烟气-烟气换热器中经过换热后由所述第二出口2604输出。示例性的,所述烟气-烟气换热器采用耐腐蚀的氟塑料,从除尘器23输出的高温烟气(温度为160℃-175℃)进入烟气-烟气换热器换热后温度降至90℃-100℃,进入湿法脱酸装置24。

[0042] 示例性的,所述湿法脱酸装置24采用单塔双循环结构。烟气自吸收塔下方进入,首先与下循环喷淋装置喷出的浆液逆向接触,洗涤脱除部分SO₂和HCl,再通过上升至与上循环喷淋装置喷出的液浆逆向接触进一步进行脱酸处理,清洁烟气经过旋流板除去雾滴后经湿法脱酸装置的出口排出。经过所述湿法脱酸装置脱酸处理后的烟气温度为65℃左右,酸性气体达到超净排放标准。同时,由于SCR脱硝装置中催化剂对烟气中粉尘和酸性气体含量有要求,在经过本实施例的湿法脱酸装置处理之后,烟气中的SO₂浓度小于10mg/Nm³,粉尘浓度小于5mg/Nm³,在这种情况下,可以显著降低烟气中的酸性气体和粉尘对后续SCR脱硝装置的影响,大大提升了SCR脱硝装置的脱硝效率和运行寿命。

[0043] 由于垃圾焚烧烟气中碱金属含量很高,并且为了避免催化剂中毒,SCR脱硝装置必须布置在布袋除尘器后(145℃),无法使用常规中高温SCR(280℃-400℃)无法使用。示例性的,所述SCR脱硝装置设置为低温SCR脱硝装置,在所述低温SCR脱硝装置中的反应温度不低于170℃。为了正常使用SCR低温催化剂(在原始烟气达到欧盟2010的标准时保证最低在170℃以上运行),需要在SCR脱硝装置前增加烟气加热装置加热烟气。示例性的,在所述湿法脱酸装置与所述SCR脱硝装置之间设置有蒸汽-烟气换热器。在本实施例中,采用了烟气-烟气

换热器设置在湿法脱酸装置和布袋除尘器之间,使得由湿法脱酸装置输出的烟气(温度为65℃左右)在输入SCR脱硝装置可以经过与由布袋除尘器输出的高温烟气(温度为160℃-175℃)进行换热,经过换热后的烟气温度上升至140℃-145℃。从而设置是蒸汽-烟气换热器只需将烟气再加热25℃-30℃就可达到170℃,从而满足SCR脱硝装置的要求。

[0044] 继续参看图1,经过SCR脱硝装置进行脱硝处理后的烟气可以通过烟气再循环系统3引入焚烧炉1,也可以直接通过烟囱4排放至大气。

[0045] 根据本发明的垃圾焚烧系统,通过设置烟气再循环系统将经过烟气处理系统净化处理后的烟气引入所述焚烧炉,从而调节焚烧炉炉膛内部的含氧量与温度,降低了焚烧炉出口的烟气温度,一方面显著提高了焚烧炉的热效率,提高发电量;另一方面由于焚烧炉出口的烟气温度降低,满足活性炭吸附的温度要求,可以使烟气由焚烧炉出口排出后直接使用活性炭吸,保证二噁英的脱除效率,省略了传统系统中在活性炭吸附之前设置的SNCR和半干法脱酸工艺,显著减少了烟气净化过程中的工艺步骤和工艺链长度,降低了设备投资成本和运行成本。根据本发明的垃圾焚烧系统,通过设置活性炭喷射装置、干法脱酸装置、除尘器、湿法脱酸装置以及SCR脱硝装置可以实现烟气的超净排放标准。

[0046] 本发明已经通过上述实施例进行了说明,但应当理解的是,上述实施例只是用于举例和说明的目的,而非意在将本发明限制于所描述的实施例范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本发明并不局限于上述实施例,根据本发明的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围以内。本发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

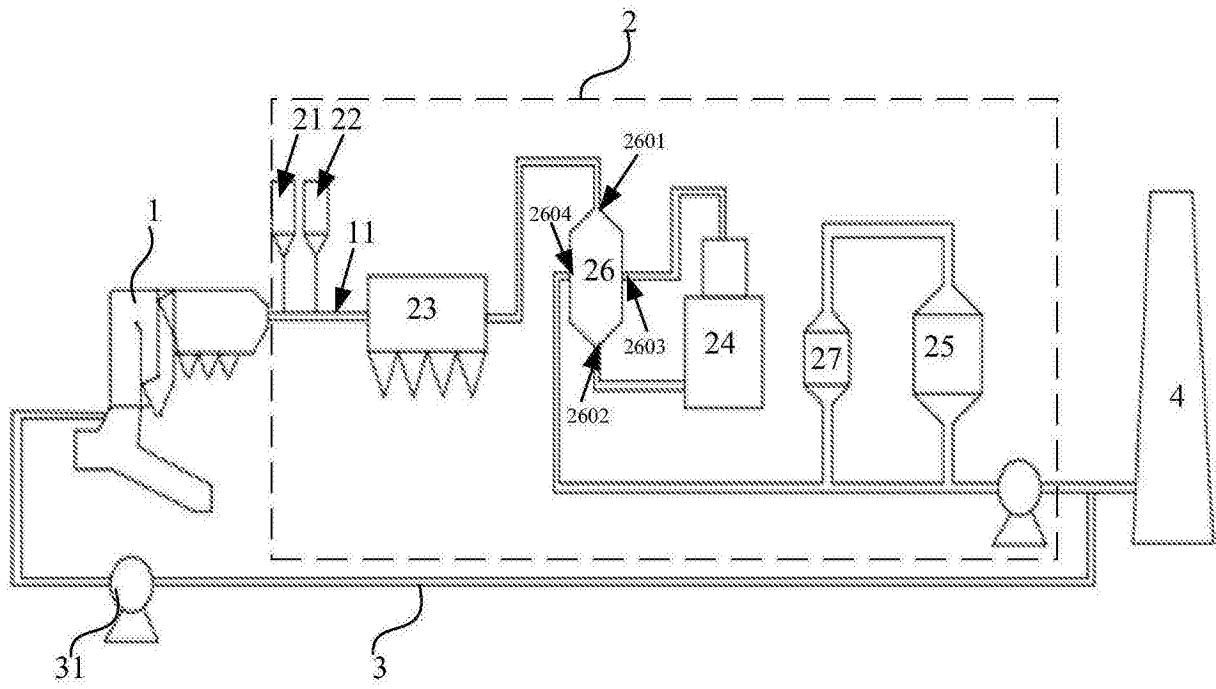


图1