



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105546552 B

(45)授权公告日 2018.03.20

(21)申请号 201511016658.2

(22)申请日 2015.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105546552 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

(72)发明人 段钰锋 杜鸿飞 刘猛 姚婷

陈明明 薛源

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

F23G 7/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1800714 A, 2006.07.12, 说明书第3页倒数第1段-第6页第1段, 附图1.

CN 202620997 U, 2012.12.26, 说明书第11-12段, 附图1.

CN 101294708 A, 2008.10.29, 全文.

CN 102537980 A, 2012.07.04, 全文.

CN 1800063 A, 2006.07.12, 全文.

JP 特开2000-79325 A, 2000.03.21, 全文.

审查员 候金伟

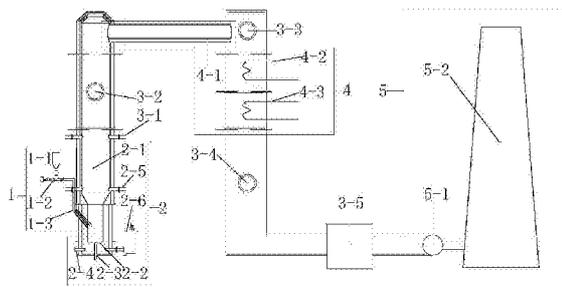
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置及方法,其包括进料装置、焚烧炉、烟气净化装置、热能利用装置以及烟气排放装置。树脂类废物通过进料装置输送至焚烧炉中燃烧产生高温烟气,通过烟气净化装置高效脱除烟气中的二恶英、氮氧化物(NO_x)、酸性气体、重金属以及粉尘等污染物,通过热能利用装置实现烟气中热量的高效利用,并通过烟气排放装置将清洁烟气排放至大气中。该装置略去传统危废焚烧装置使用柴油作为燃料的高温二燃室单元,并且整体形成π型一体化布置,简化工艺流程,减少占地面积,并实现了热量的高效利用,降低了树脂类危废焚烧处理的投资成本及运行成本。



1. 一种树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置,其特征在于:该装置包括依次连接的进料装置(1)、焚烧炉(2)、热能利用装置(4)、布袋除尘器(3-5)和烟气排放装置(5);

所述焚烧炉(2)包括燃烧室(2-1)、安装在所述燃烧室(2-1)底部的布风板(2-2)、穿过所述布风板(2-2)并与燃烧室(2-1)相连通的落渣管(2-3)、设置在燃烧室(2-1)下部并与布风板(2-2)位于同一侧的一次风进口管(2-4)、设置在燃烧室(2-1)中部的二次风进口管(2-5)、与燃烧室(2-1)底部连通的启动燃烧室(2-6),所述燃烧室(2-1)顶部设置有补冷风进口管(3-1),所述燃烧室(2-1)上方的烟道侧壁上设置有氨水喷射口(3-2);

所述热能利用装置(4)包括依次连接的余热锅炉(4-1),空气预热器(4-2),省煤器(4-3);所述烟气排放装置(5)包括与布袋除尘器(3-5)出口连接的引风机(5-1)和与所述引风机(5-1)出风口连接的烟囱(5-2),所述余热锅炉(4-1)出口垂直烟道侧壁上设置有碱液喷射口(3-3);所述省煤器(4-3)底部与布袋除尘器(3-5)之间烟道侧壁上设置有活性炭喷射口(3-4)。

2. 根据权利要求1所述的一种树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置,其特征在于:所述余热锅炉(4-1)布置在一体化装置的顶部,焚烧炉(2)、氨水喷射口(3-2)沿余热锅炉(4-1)一侧下方垂直方向从下至上分别布置,碱液喷射口(3-3)、空气预热器(4-2)、省煤器(4-3)以及活性炭喷射口(3-4)沿余热锅炉(4-1)另一侧下方垂直方向从上至下依次布置。

3. 根据权利要求1或2所述的一种树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置,其特征在于:所述焚烧炉(2)为立式圆筒形,焚烧炉(2)的炉墙包括从内至外依次设置的重质耐火浇注料、轻质保温浇注料、隔热纤维棉三层结构。

4. 根据权利要求1或2所述的一种树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置,其特征在于:所述燃烧室(2-1)上方的烟道布置有2~3个氨水喷射口(3-2)。

5. 根据权利要求1或2所述的一种树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置,其特征在于:所述进料装置(1)包括依次连接的废树脂料仓(1-1)、无轴螺旋输送机(1-2)和进料管(1-3),所述进料管(1-3)与燃烧室(2-1)连接。

6. 一种树脂类危废流化床高温焚烧净化方法,其特征在于:该方法基于权利要求1至5任一权利要求所述的一体化装置,包括以下步骤:

1) 利用启动燃烧室(2-6)燃烧柴油产生的高温烟气将布风板(2-2)上部床料加热到500-700℃后,将破碎后的树脂类废物送入燃烧室(2-1)充分燃烧产生高温烟气;

2) 通过氨水喷射口(3-2)向燃烧室(2-1)产生的高温烟气喷入氨水溶液,进行脱硝处理,降低烟气中氮氧化物(NO_x)的排放量;

3) 随后烟气通入余热锅炉(4-1),冷却至500-600℃,产生蒸汽,同时在余热锅炉(4-1)入口喷入碳酸钙粉末进行烟气脱酸处理;

4) 通过碱液喷射口(3-3)向烟气中喷入碱液,进一步脱除烟气中的酸性气体并实现将烟气温度降至150-200℃的快速冷却,抑制二恶英的二次生成;

5) 烟气依次经过空气预热器(4-2)及省煤器(4-3)后进入布袋除尘器(3-5),通过活性炭喷射口(3-4)向烟气中喷入活性炭,实现烟气中有机物和重金属的高效脱除,在布袋除尘器(3-5)脱除粉尘、碳酸钙粉末及活性炭后,清洁烟气接入引风机(5-1)并通过烟囱(5-2)排放至大气中。

7. 根据权利要求6所述一种树脂类危废流化床高温焚烧净化方法,其特征在于:所述步骤1)燃烧室(2-1)的燃烧过程中,调节一次风进口管(2-4)和二次风进口管(2-5)的过剩空气系数使燃烧室(2-1)烟气温度达到1100-1200℃,且树脂类废物在燃烧室(2-1)停留时间2秒以上。

8. 根据权利要求6或7所述一种树脂类危废流化床高温焚烧净化方法,其特征在于:所述步骤2)中,在喷入氨水溶液的同时,调节补冷风进口管(3-1)的风量,使氨水喷射口(3-2)区域的烟气温度为950-1050℃。

树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于危险废弃物处理技术领域,特别是涉及一种无灰高热值树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置及方法。

背景技术

[0002] 随着我国改革开放进程的不断深入,经济社会不断前进发展。然而伴随着GDP总量的不断攀高,固体危险废弃物大量产生且处理措施还不够完善,直接影响到了地球的生态环境以及居民的身体健康。

[0003] 2014年我国合成树脂产量达到5210万吨,同比增长5.5%,其作为危废处理形势较为严峻。目前针对树脂类危险固体废弃物的处理方式主要是焚烧工艺,使用较多的炉型有炉排炉、流化床炉以及回转窑炉。通过这种方式能够实现固体废弃物的减量化以及热量的再利用,然而由于固体废弃物的自身特性,容易产生二恶英、氮氧化物(NO_x)、酸性气体、重金属以及粉尘等多种污染物。二恶英在 850°C 时即开始分解,在 1100°C 以上停留2s左右的时间即能够分解完全。目前存在的焚烧炉普遍采用上述所述炉型,并且均配置使用柴油作为燃料的二燃室单元将烟气温度提高到 1100°C 以上以控制二恶英的释放,虽然能够达到环保要求,但由于向二燃室中喷入大量柴油导致运行成本居高不下。同时针对树脂类废物焚烧产生的烟气中的其他污染物诸如氮氧化物(NO_x)、酸性气体、重金属以及粉尘等,各部分处理单元分布较为分散,流程较为复杂,未能形成合理布置,占地面积大,投资成本较高。

发明内容

[0004] 技术目的:本发明提供一种能够实现树脂类危废的清洁燃烧,且实现了热量的高效利用,简化工艺流程,减少占地面积,降低树脂类危废焚烧的投资成本及运行成本的树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置。本发明同时提供一种树脂类危废流化床高温焚烧净化方法。

[0005] 技术方案:本发明的树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置,包括依次连接的进料装置、焚烧炉、热能利用装置、布袋除尘器和烟气排放装置。所述焚烧炉包括燃烧室、安装在所述燃烧室底部的布风板、穿过所述布风板并与燃烧室相连通的落渣管、设置在燃烧室下部并与布风板位于同一侧的一次风进口管、设置在燃烧室中部的二次风进口管、与燃烧室底部连通的启动燃烧室,所述燃烧室顶部设置有补冷风进口管,所述燃烧室上方的烟道侧壁上设置有氨水喷射口。热能利用装置包括依次连接的余热锅炉,空气预热器,省煤器;所述烟气排放装置包括与布袋除尘器出口连接的引风机和与所述引风机出风口连接的烟囱,所述余热锅炉出口垂直烟道侧壁上设置有碱液喷射口;所述省煤器底部与布袋除尘器之间烟道侧壁上设置有活性炭喷射口。

[0006] 进一步地,本发明装置中,余热锅炉布置在一体化装置的顶部,焚烧炉、氨水喷射口沿余热锅炉一侧下方垂直方向从下至上分别布置,碱液喷射口、空气预热器、省煤器以及活性炭喷射口沿余热锅炉另一侧下方垂直方向从上至下依次布置。

[0007] 进一步地,本发明装置中,焚烧炉为立式圆筒形,焚烧炉的炉墙包括从内至外依次设置的重质耐火浇注料、轻质保温浇注料、隔热纤维棉三层结构。

[0008] 进一步地,本发明装置中,所述燃烧室上方的烟道布置有2~3个氨水喷射口。

[0009] 进一步地,本发明装置中,进料装置包括依次连接的废树脂料仓、无轴螺旋输送机和进料管,所述进料管与燃烧室连接。

[0010] 本发明装置中,流化床焚烧炉炉体立式圆筒形,结构稳定,密封性能优良。炉墙从内向外依次采用重质耐火浇注料、轻质保温浇注料、隔热纤维棉三层绝热材料,外钢板温度低于50℃,散热损失不超过5%。流化床焚烧炉下部为高温密相区,燃烧温度高达1100-1200℃,确保固体危废的完全燃烧以及二恶英的完全分解。

[0011] 本发明的树脂类危废流化床高温焚烧净化方法,基于上述的一体化装置,包括以下步骤:

[0012] 1) 利用启动燃烧室燃烧柴油产生的高温烟气将布风板上部床料加热到500-700℃后,将破碎后的树脂类废物送入燃烧室充分燃烧产生高温烟气;

[0013] 2) 通过氨水喷射口向燃烧室产生的高温烟气喷入氨水溶液,进行脱硝处理,降低烟气中氮氧化物(NO_x)的排放量;

[0014] 3) 随后烟气通入余热锅炉,冷却至500-600℃,产生蒸汽,同时在余热锅炉入口喷入碳酸钙粉末进行烟气脱酸处理;

[0015] 4) 通过碱液喷射口向烟气中喷入碱液,进一步脱除烟气中的酸性气体并实现将烟气温度降至150-200℃的快速冷却,抑制二恶英的二次生成;

[0016] 5) 烟气依次经过空气预热器及省煤器后进入布袋除尘器,通过活性炭喷射口向烟气中喷入活性炭,实现烟气中有机物和重金属的高效脱除,在布袋除尘器脱除粉尘、碳酸钙粉末及活性炭后,清洁烟气接入引风机并通过烟囱排放至大气中。

[0017] 进一步的,本发明方法中,所述步骤1) 燃烧室的燃烧过程中,调节一次风进口管和二次风进口管的过剩空气系数使燃烧室烟气温度达到1100-1200℃,且树脂类废物在燃烧室停留时间2秒以上。

[0018] 进一步的,本发明方法中,所述步骤2) 中,在喷入氨水溶液的同时,调节补冷风进口管的风量,使氨水喷射口区域的烟气温度为950-1050℃。

[0019] 本发明的树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置无需辅助的点火装置,只需在废树脂焚烧前使用柴油助燃即可,同时在运行时无需喷入柴油提高烟气温度。本发明省去使用柴油的二次燃烧室,同时所有装置重新规划形成π型布置,节省占地空间,本发明采用完全不同的工艺能够达到相同的效果,但是运行成本跟投资成本显著降低。

[0020] 有益效果:本发明和现有技术相比,具有如下优点:

[0021] 1) 本发明的焚烧炉炉墙从内向外依次采用导热系数非常低的重质耐火浇注料、轻质保温浇注料、隔热纤维棉三层结构,炉墙散热损失较小。与传统危废焚烧装置相比,本发明没有采用水冷壁结构,且略去使用柴油作为燃料的高温二燃室单元,在树脂类危废高温焚烧净化一体化装置运行时能够直接产生1200℃左右的高温烟气,无需再燃烧大量柴油提高烟气温度,降低运行成本;

[0022] 2) 对进料装置、焚烧炉、烟气净化装置、热能利用装置以及烟气排放装置合理布置形成π型一体化装置,简化工艺流程,降低占地面积,实现热量的高效利用,具有节能、高效、

降耗、紧凑的作用,降低投资成本。

[0023] 与传统焚烧炉的炉墙结构四周采用水冷壁结构,且还布置有使用柴油作为燃料的二次燃烧室单元相比,本发明从内之外依次设置重质耐火浇注料、轻质耐火浇注料以及隔热纤维棉三层结构,具有新颖性。传统危废焚烧装置由于采用水冷壁结构,首先产生900℃左右的烟气,后为实现二恶英的高效脱除采用二次燃烧室单元,燃烧柴油将烟气温度提高到1200℃。本发明的创造性体现在采用的三层结构导热系数均非常低,炉墙散热损失较小,调节空气过剩系数危废进入焚烧炉的燃烧室中能够直接产生1200℃左右的高温烟气,直接一步高效脱除二恶英。与传统危废焚烧炉的两步法相比较,本发明的一步法工艺流程较为简单,在焚烧装置运行过程中,节省了大量柴油的使用,极大的降低了危废焚烧处理的成本。

[0024] 传统焚烧炉焚烧工艺由于在炉墙四周布置了水冷壁,由于水冷壁吸热其常规手段初期产生的高温烟气在900℃左右,达不到脱除二恶英污染所需的1100-1200℃要求,后期采用二次燃烧室燃烧大量柴油提高烟气的温度使其达到要求,所需运行成本较高。而本发明使用绝热炉墙结构,通过调节过剩空气系数将烟气温度调节至1100-1200℃,高效脱除二恶英,同时采用选择性非催化还原(SNCR)脱硝工艺,向烟气中直接喷入氨水,氨水受热产生大量氨气还原剂,将氮氧化物(NO_x)还原为氮气和水,脱硝效率较高。

附图说明

[0025] 图1是本发明装置系统示意图。

[0026] 图中有:1进料装置,1-1废树脂料仓,1-2无轴螺旋输送机,1-3进料管,2焚烧炉,2-1燃烧室,2-2布风板,2-3落渣管,2-4一次风进口管,2-5二次风进口管,2-6启动燃烧室,3-1补冷风进口管,3-2氨水喷射口,3-3碱液喷射口,3-4活性炭喷射口,3-5布袋除尘器,4热能利用装置,4-1余热锅炉,4-2空气预热器,4-3省煤器,5烟气排放装置,5-1引风机,5-2烟囱。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的阐述:

[0028] 本发明的树脂类危废流化床高温焚烧净化一体化装置,其使用应遵循如下步骤:

[0029] 步骤1) 利用启动燃烧室2-6燃烧柴油产生的高温烟气将布风板2-2上部床料加热到600℃;

[0030] 步骤2) 待布风板2-2上部床料升高到一定温度后,将废树脂料仓1-1中破碎后的树脂类废物通过无轴螺旋输送机1-2送入燃烧室2-1中充分燃烧产生高温烟气,调节一次风进口管2-4及二次风进口管2-5的过剩空气系数使燃烧室2-1温度达到1100-1200℃,树脂类危废在该区域停留时间2s以上,迅速升温、分解并燃烧完全;

[0031] 步骤3) 在氨水喷射口3-2根据氨氮比喷入相应量的氨水溶液,该还原剂迅速热解分解成 NH_3 并与烟气中的氮氧化物(NO_x)反应生成 N_2 和 H_2O 。调节补冷风进口管3-1的风量使氨水喷射口3-2所在区域烟气温度调节为950-1050℃,脱硝效率达到最高,最大限度降低污染物氮氧化物(NO_x)的排放量;

[0032] 步骤4) 脱硝处理后的烟气通入余热锅炉4-1中急速冷却,同时在余热锅炉4-1入口喷入碳酸钙。经过余热锅炉4-1后烟气出口温度急速冷却至500-600℃,快速跨过二恶英的

二次合成温度区间,同时生产出0.8MPa的蒸气,实现热能的高效利用,提高一体化装置整体热效率。余热锅炉4-1入口喷入碳酸钙,受热迅速分解成CaO及CO₂,生成的CaO与烟气中的HCl反应,生成CaCl₂粉末,实现了烟气脱酸的目的;

[0033] 步骤5)通过碱液喷射口3-3向经过余热锅炉4-1后的烟气喷入碱液,碱液(NaOH或者Ca(OH)₂)以乳浊液的形式雾化喷入,中和烟气中的酸性气体HCl等,根据烟气中酸性气体的含量调节喷入碱液的浓度和流量,同时碱液的喷入实现烟气温度降低至150-200℃的快速冷却,抑制二恶英污染物的二次生成;

[0034] 步骤6)快速冷却后的烟气经过空气预热器4-2及省煤器4-3,烟气温度进一步降低,实现热量的高效利用,进一步提高一体化装置整体热效率;

[0035] 步骤7)在活性炭喷射口3-4位置向烟气中喷入活性炭,烟气中的重金属量与废物组成、性质及重金属的存在形式有较大联系,在经过步骤6的烟气中喷入活性炭可实现烟气中有机物和重金属的高效脱除;

[0036] 步骤8)随后烟气通过布袋除尘器3-5实现粉尘、碳酸钙粉末及活性炭等污染物的高效脱除;

[0037] 步骤9)清洁烟气接入引风机5-1并通过烟囱5-2排放至大气中。

[0038] 以上仅为本发明的较佳实施方案,本发明的保护范围并不以上述实施方式为限,但凡本领域普通技术人员根据本发明所揭示的内容所做的等效修饰或变化,皆应纳入权利要求书中记载的保护范围内。

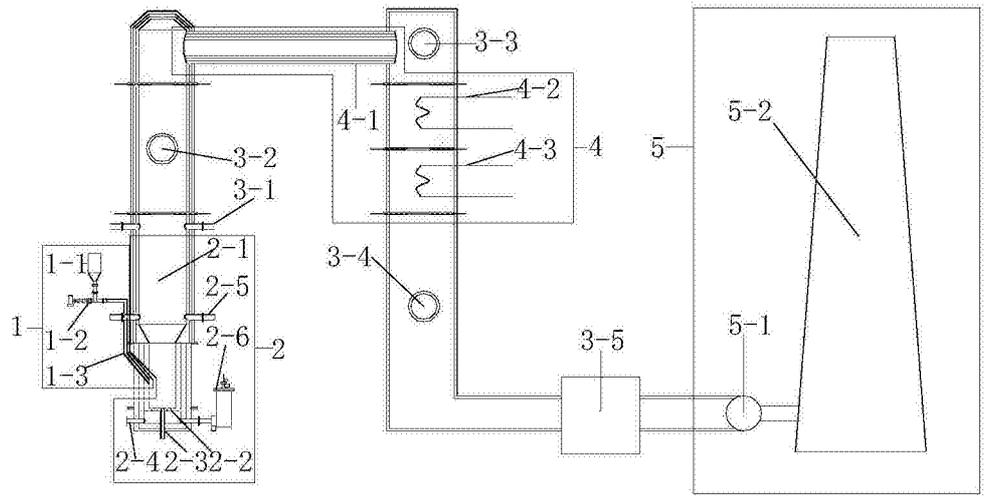


图1