



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106391663 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201610958780.X

B09B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2016.11.03

C02F 9/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C02F 101/20(2006.01)

申请公布号 CN 106391663 A

C02F 101/22(2006.01)

(43)申请公布日 2017.02.15

审查员 白峰

(73)专利权人 湖州森诺环境科技有限公司

地址 313000 浙江省湖州市湖州经济技术
开发区红丰路1366号6幢一层

(72)发明人 黄启飞 高兴保 高从堦 王中华
杨玉飞

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

代理人 郭晓凤 连围

(51)Int.Cl.

B09B 3/00(2006.01)

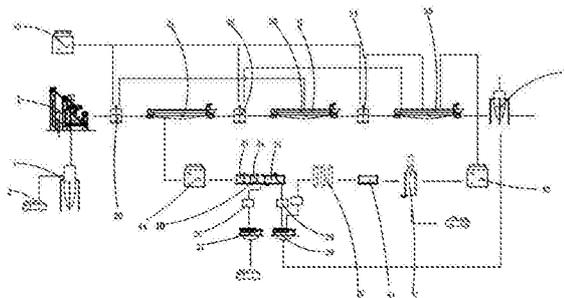
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置
及处理方法

(57)摘要

本发明涉及一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置及处理方法,它包括依次连接的固相催化脱氯解毒去除二噁英系统、垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统、去除重金属系统、膜蒸馏浓缩系统和盐结晶系统;固相催化脱氯解毒去除二噁英系统将飞灰中的二噁英去除;垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统将去除了二噁英的飞灰中的大量盐分去除,经过水洗之后的三级水洗滤液中还有部分重金属残留;去除重金属系统将三级水洗滤液中含有的大量钙镁离子及少量重金属离子去除,得到除重金属后的上清液;膜蒸馏浓缩系统将上清液进行蒸馏产水回用,并生成浓缩液;盐结晶系统将浓缩液进行蒸发结晶,得到含水7%结晶盐和冷凝水。本发明可将飞灰无害化处理,且可实现资源化利用。



1. 一种对飞灰进行无害化处理并资源化再生利用的方法,其特征在于:包括如下步骤:

(1) 飞灰通过飞灰运输车运送并输送到灰仓里,灰仓里的飞灰定量输送到固相催化脱氯解毒去除二噁英系统中,在固相催化脱氯解毒去除二噁英系统中,飞灰进入固相催化脱氯解毒去除二噁英系统的料仓中,同时料仓中加入矿物催化剂,然后飞灰和矿物催化剂定量进入热分解炉进行二噁英脱氯,脱氯后苯基母体通过缩合反应生成无毒无害的高聚产物,这样除去飞灰中的二噁英;

(2) 去除了二噁英的飞灰输送入垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统中,首先进入搅拌罐a内,然后通过外部清水箱往搅拌罐中加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min后,一次搅拌飞灰浆液泵入第一真空带式抽滤机进行第一次固液分离,其中一次含水飞灰进入搅拌罐b,一次抽滤液进入去除重金属系统;在搅拌罐b中通过外部清水箱加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min,二次搅拌飞灰浆液泵入第二真空带式抽滤机进行第二次固液分离,其中二次含水飞灰进入搅拌罐c,二次抽滤液进入搅拌罐a用于搅拌罐a水洗来水;在搅拌罐c中通过外部清水箱加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min,三次搅拌飞灰浆液泵入第三真空带式抽滤机进行第三次固液分离,第三次含水小于50%以及含盐低于1%的飞灰外运输送到储泥罐,三次抽滤液返回搅拌罐b用于搅拌罐b水洗来水;同时第三真空带式抽滤机需要内部清水箱抽水进行滤布清洗,清洗后的清洗废液,一部分输送入搅拌罐c用于三级水洗搅拌的来水,一部分经过过滤器过滤后补充于外部清水箱继续回用;经过水洗之后的储泥罐的飞灰中还有部分重金属残留,主要有两类:一类是两性重金属,包括铅、锌,在水泥凝胶体系存在浸出风险;另一类是其他重金属,包括铜、镍、镉、铬,在水泥凝胶体系中较稳定;为了降低重金属进入建材后的迁移活性,采用药剂稳定化技术,将稳定剂加入储泥罐的飞灰中使重金属惰化,以降低浸出重金属的含量,使通过飞灰作为原料的建筑材料同时满足环境风险控制标准和产品质量控制标准;

(3) 所述一次抽滤液就是经过三级水洗后的水洗滤液,水洗滤液进入水洗水箱,所述水洗水箱的水抽送入去除重金属系统,由于水洗滤液中含有大量钙镁离子及少量重金属离子,水洗滤液先进入搅拌池a,同时搅拌池a内加入重金属络合剂预先形成小胶团后自流至搅拌池b,搅拌池b内加入PAC搅拌反应,进一步形成大胶团,进行初步泥水分离后,含水重金属污泥进入污泥收集池a,污泥收集池a中的污泥通过压滤机a固液分离,重金属污泥外运作危废处理;搅拌池b内的上清液进入混凝沉淀池,通过加药系统加入硫酸,碳酸钠进行混凝沉淀,加入PAC搅拌反应,进一步形成大胶团进行初步泥水分离后,含水钙镁污泥进入污泥收集池b,污泥收集池b中的污泥通过压滤机b固液分离,钙镁污泥进入储泥罐,压滤机b中的上清液经过管道混合器加入活性剂,进入气浮池进一步去浊,去浊后的含盐溶液进入膜蒸馏系统;

(4) 除重金属后的水洗液采用膜蒸馏浓缩系统进行处理,将含盐溶液泵入加热水箱,对溶液加温,使用容积式换热器利用蒸汽将含盐溶液加热至62℃后,含盐溶液进入热液水箱;溶液从热液水箱泵入以高能膜蒸馏组件阵列式叠加的膜蒸馏系统进行蒸馏产水;含盐溶液经过膜蒸馏系统后被降温,可通过热泵将部分热量回收,减少所需蒸汽用量,并维持62℃的热液进膜温度;同时热泵也将冷却液降温,再通过变频冷却塔降温至所需冷却液进口温度30℃;产出的蒸馏水进入垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统循环利用,减少水洗所消耗的水量;随着含盐溶液中的水分减少,则热液水箱中溶液浓度越来越大,达到进入盐结晶系统的

含盐率控制要求后;开起输液泵将浓液输送到蒸发结晶系统,同时定量进行补液,达到出液补液平衡;膜蒸馏系统运行20h后,为了维持部分膜的持续疏水性,需要进行反冲洗,反冲洗时间可根据实际料液情况控制在2~4h;

(5)膜蒸馏浓缩系统的浓液经过预热器初步升温后进入盐结晶系统的蒸发加热器,经强制循环泵送入蒸发结晶器中蒸发结晶;蒸发产生的二次蒸汽通过压缩机进行压缩,将二次蒸汽温度升高15-20℃,作为二次热源重新回到换热器给系统提供热源,最大限度重复利用蒸汽潜热;将料液浓缩至含盐率50-60%,降温析出盐结晶,含结晶浓缩液去真空带式脱水,脱水母液回蒸发系统,含水7%结晶盐装袋外运;蒸发结晶器冷凝水回到水洗系统作为水洗补充水循环使用。

一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置及处理方法

技术领域：

[0001] 本发明涉及垃圾飞灰处理领域，更具体的说是涉及一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置及处理方法。

背景技术：

[0002] 飞灰是垃圾焚烧的剩余物，垃圾焚烧产生的致癌物“二噁英”90%都在飞灰中。未经固化处理的飞灰处理不当，其中大量的重金属及二噁英会造成严重的污染事故，危害居民健康。前，全国仅有少数几座城市在进行垃圾焚烧飞灰处理。一方面飞灰处理成本很高。另一方面由于市场不规范，监管不到位，存在恶性竞争的问题，使“飞灰”处于“乱飞”状态。飞灰不能得到安全处置，将是危害环境的极大隐患。

发明内容：

[0003] 本发明的目的是针对现有技术的不足之处，提供一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置，同时提供一种飞灰无害化处理资源化再生利用方法，可将飞灰无害化处理，且可实现资源化利用。

[0004] 本发明的技术解决措施如下：

[0005] 一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置，它包括依次连接的固相催化脱氯解毒去除二噁英系统、垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统、去除重金属系统、膜蒸馏浓缩系统和盐结晶系统；所述固相催化脱氯解毒去除二噁英系统利用矿物催化剂，诱导二噁英脱氯，将飞灰中的二噁英去除，脱氯后苯基母体通过缩合反应生成无毒无害的高聚产物；所述垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统将去除了二噁英的飞灰中的大量盐分水洗脱掉，经过水洗之后的三级水洗滤液中还有部分重金属离子残留；所述去除重金属系统将三级水洗滤液中含有的大量钙镁离子及少量重金属离子去除，得到除重金属后的上清液；所述膜蒸馏浓缩系统将上清液进行蒸馏产水回用，并生成浓缩液；所述盐结晶系统将浓缩液进行蒸发结晶，得到结晶盐和冷凝水进行回用。

[0006] 作为优选，所述固相催化脱氯解毒去除二噁英系统包括灰仓，灰仓里的飞灰通过飞灰运输车运送并输送，灰仓的出料口连接着料仓，所述料仓的出料口连通着热分解炉，且热分解炉与氮气补充罐相连通，使热分解炉内处于氮气保护气体的密封环境中；所述热分解炉的上端连接有带水套冷却管道a，所述带水套冷却管道a与冷却除尘器相连通，所述冷却除尘器上部连接有带水套冷却管道b，所述带水套冷却管道b与布带脉冲除尘器a相连通；所述热分解炉的下端连接有送料管道，所述送料管道的下端连接着螺旋输送冷却器的进料口，所述螺旋输送冷却器的排出口连接有管道a，管道a与布带脉冲除尘器b相连通；所述螺旋输送冷却器的排料口连接有管道b。

[0007] 作为优选，所述垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统包括依次连接的三级水洗脱盐装置，第一级水洗脱盐装置包括搅拌罐a和与搅拌罐a连接的第一真空带式抽滤机，搅拌罐a与固相催化脱氯解毒去除二噁英系统相连接，第一真空带式抽滤机的出料端连接着搅拌罐b，

第二级水洗脱盐装置的第二真空带式抽滤机与搅拌罐b相连接,第二真空带式抽滤机的出料端连接着搅拌罐c,第三级水洗脱盐装置的第三真空带式抽滤机与搅拌罐c相连接,第三真空带式抽滤机的出料端连接着储泥罐。

[0008] 作为优选,所述第一真空带式抽滤机、第二真空带式抽滤机和第三真空带式抽滤机的结构相同,真空带式抽滤机内设有真空箱,真空带式抽滤机的传送带为滤布,且滤布覆盖在真空箱上,所述滤布上采用微孔膜附膜;所述真空带式抽滤机内还设有滤布张紧装置、滤布纠偏装置和超声波清洗装置。

[0009] 作为优选,所述去除重金属系统连接着第一真空带式抽滤机,第一真空带式抽滤机的一次抽滤液为三级水洗后的水洗滤液,一次抽滤液进入所述的去除重金属系统,所述去除重金属系统包括相互连接的搅拌池a、搅拌池b和混凝沉淀池,搅拌池a和搅拌池b内去除重金属离子,搅拌池b连接着污泥收集池a,污泥收集池a连接着压滤机a;所述混凝沉淀池内去除大量钙镁离子,混凝沉淀池连接着污泥收集池b,污泥收集池b连接着压滤机b;压滤机b与所述的储泥罐连接。

[0010] 作为优选,所述膜蒸馏浓缩系统的进口端通过管道连接着所述的压滤机b的出液口;膜蒸馏浓缩系统的出料端为含盐溶液,含盐溶液进入除浊器,除浊器内的含盐溶液通过输液泵将料液输送到蒸发结晶系统。

[0011] 作为优选,所述蒸发结晶系统的出液端连接着清水箱,蒸发结晶系统的出料端为含水7%结晶盐。

[0012] 作为优选,所述清水箱通过管道a连接着第三真空带式抽滤机,第三真空带式抽滤机通过管道b连接着搅拌罐c。

[0013] 作为优选,还包括外部清水箱,外部清水箱分别通过管道与搅拌罐a、搅拌罐b和搅拌罐c连接。

[0014] 采用一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置对飞灰进行无害化处理并资源化再生利用的方法,其特征在于:包括如下步骤:

[0015] (1) 飞灰通过飞灰运输车运送并输送到灰仓里,灰仓里的飞灰定量输送到固相催化脱氯解毒去除二噁英系统中,在固相催化脱氯解毒去除二噁英系统中,飞灰进入固相催化脱氯解毒去除二噁英系统的料仓中,同时料仓中加入矿物催化剂,然后飞灰和矿物催化剂定量进入热分解炉进行二噁英脱氯,脱氯后苯基母体通过缩合反应生成无毒无害的高聚产物,这样除去飞灰中的二噁英;

[0016] (2) 去除了二噁英的飞灰输送入垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统中,首先进入搅拌罐a内,然后通过外部清水箱往搅拌罐中加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min后,一次搅拌飞灰浆液泵入第一真空带式抽滤机进行第一次固液分离,其中一次含水飞灰进入搅拌罐b,一次抽滤液进入去除重金属系统;在搅拌罐b中通过外部清水箱加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min,二次搅拌飞灰浆液泵入第二真空带式抽滤机进行第二次固液分离,其中二次含水飞灰进入搅拌罐c,二次抽滤液进入搅拌罐a用于搅拌罐a水洗来水;在搅拌罐c中通过外部清水箱加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min,三次搅拌飞灰浆液泵入第三真空带式抽滤机进行第三次固液分离,第三次含水小于50%以及含盐低于1%的飞灰外运输送到储泥罐,三次抽滤液返回搅拌罐b用于搅拌罐b水洗来水;同时第三真空带式抽滤机需要内部清水箱抽水进行滤布清洗,清洗后的清洗废液,一部分输送入搅拌罐c用于三级水洗搅

拌的来水,一部分经过过滤器过滤后补充于外部清水箱继续回用;经过水洗之后的储泥罐的飞灰中还有部分重金属残留,主要有两类:一类是两性重金属,包括铅、锌,在水泥凝胶体系存在浸出风险;另一类是其他重金属,包括铜、镍、镉、铬等,在水泥凝胶体系中较稳定。为了降低重金属进入建材后的迁移活性,采用药剂稳定化技术,将稳定剂加入储泥罐的飞灰中使重金属惰化,以降低浸出重金属的含量,使通过飞灰作为原料的建筑材料同时满足环境风险控制标准和产品质量控制标准。

[0017] (3) 所述一次抽滤液就是经过三级水洗后的水洗滤液,水洗滤液进入水洗水箱,所述水洗水箱的水抽送入去除重金属系统,由于水洗滤液中含有大量钙镁离子及少量重金属离子,水洗滤液先进入搅拌池a,同时搅拌池a内加入重金属络合剂预先形成小胶团后自流至搅拌池b,搅拌池b内加入PAC搅拌反应,进一步形成大胶团,进行初步泥水分离后,含水重金属污泥进入污泥收集池a,污泥收集池a中的污泥通过压滤机a固液分离,重金属污泥外运作危废处理;搅拌池b内的上清液进入混凝沉淀池,通过加药系统加入硫酸,碳酸钠进行混凝沉淀,加入PAC搅拌反应,进一步形成大胶团进行初步泥水分离后,含水钙镁污泥进入污泥收集池b,污泥收集池b中的污泥通过压滤机b固液分离,钙镁污泥进入储泥罐,压滤机b中的上清液经过管道混合器加入活性剂,进入气浮池进一步去浊,去浊后的含盐溶液进入膜蒸馏系统。

[0018] (4) 除重金属后的水洗液采用膜蒸馏浓缩系统进行处理,将含盐溶液泵入加热水箱,对溶液加温,使用容积式换热器利用蒸汽将含盐溶液加热至62℃后,含盐溶液进入热液水箱;溶液从热液水箱泵入以高能膜蒸馏组件阵列式叠加的膜蒸馏系统进行蒸馏产水;含盐溶液经过膜蒸馏系统后被降温,可通过热泵将部分热量回收,减少所需蒸汽用量,并维持62℃的热液进膜温度;同时热泵也将冷却液降温,再通过变频冷却塔降温至所需冷却液进口温度30℃;产出的蒸馏水进入垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统循环利用,减少水洗所消耗的水量;随着含盐溶液中的水分减少,则热液水箱中溶液浓度越来越大,达到进入盐结晶系统的含盐率控制要求后;开启输液泵将浓液输送到蒸发结晶系统,同时定量进行补液,达到出液补液平衡;膜蒸馏系统运行20h后,为了维持部分膜的持续疏水性,需要进行反冲洗,反冲洗时间可根据实际料液情况控制在2~4h。

[0019] (5) 膜蒸馏浓缩系统的浓液经过预热器初步升温后进入盐结晶系统的蒸发加热器,经强制循环泵送入蒸发结晶器中蒸发结晶;蒸发产生的二次蒸汽通过压缩机进行压缩,将二次蒸汽温度升高15-20℃,作为二次热源重新回到换热器给系统提供热源,最大限度重复利用蒸汽潜热;将料液浓缩至含盐率50-60%,降温析出盐结晶,含结晶浓缩液去真空带式脱水,脱水母液回蒸发系统,含水7%结晶盐装袋外运;蒸发结晶器冷凝水回到水洗系统作为水洗补充水循环使用。

[0020] 本发明的有益效果在于:

[0021] 本发明的固相催化脱氯解毒去除二噁英系统具有解毒效率高、能耗低、脱氯产物安全等优点,在投资和运行成本上优势明显,是符合我国国情的焚烧飞灰二噁英解毒处理的可行技术。

[0022] 本发明的垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统采用真空带式抽滤机对去除了二噁英的飞灰连续进行三次固液分离,第三次含水小于50%以及含盐低于1%的飞灰外运,三次抽滤液返回搅拌罐b用于搅拌罐b水洗来水;二次抽滤液进入搅拌罐a用于搅拌罐a水洗来水;

一次抽滤液进入去除重金属系统。同时第三真空带式抽滤机需要内部清水箱抽水进行滤布清洗,清洗后的清洗废液,一部分输送入搅拌罐c用于三级水洗搅拌的来水,一部分经过过滤器过滤后补充于外部清水箱继续回用;经过水洗之后的储泥罐的飞灰中还有部分重金属残留,主要有两类:一类是两性重金属,包括铅、锌,在水泥凝胶体系存在浸出风险;另一类是其他重金属,包括铜、镍、镉、铬等,在水泥凝胶体系中较稳定。为了降低重金属进入建材后的迁移活性,采用药剂稳定化技术,将稳定剂加入储泥罐的飞灰中使重金属惰化,以降低浸出重金属的含量,使通过飞灰作为原料的建筑材料同时满足环境风险控制标准(HJ/T 299-2007和GB 8978-1996)和产品质量控制标准(GB30760-2014第8章“水泥熟料中可浸出重金属含量限值要求”)。

[0023] 本发明的去除重金属系统,由于垃圾焚烧飞灰含有大量钙镁离子及少量重金属离子,经过三级水洗后的水洗滤液就是一次抽滤液,水洗滤液依次去除重金属离子和钙镁离子,含水重金属污泥进入污泥收集池a,污泥收集池a中的污泥通过压滤机a固液分离,重金属污泥外运作危废处理;含水钙镁污泥进入污泥收集池b,污泥收集池b中的污泥通过压滤机b固液分离,钙镁污泥进入储泥罐,压滤机b中的上清液经过管道混合器加入活性剂,进入气浮池进一步去浊,去浊后的含盐溶液进入膜蒸馏系统。

[0024] 本发明的膜蒸馏浓缩系统采用浸没式内交换膜蒸馏技术,是低温膜蒸馏技术的一种,是基于传统膜分离技术的革新。由于低温膜蒸馏技术是分离过程中,仅有水蒸气能透过疏水膜孔,因此所产生的水质十分纯净,出水可循环利用,盐浓度以及浓差极化对膜蒸馏影响不大,可用于不确定溶度的高盐废水,可以处理极高浓度无机盐的水溶液,甚至可以将溶液浓缩到饱和状态。理论上膜蒸馏除盐产水率可达到100%,这是现有所有除盐处理技术所不能达到的。该技术设备适用于有机化工、精细化工、石油化工、染料、制药、农药、印染、造纸等行业的多种高浓度、高盐度、毒性大、难生化降解的有机废水降解处理。

[0025] 本发明的盐结晶系统将膜蒸馏浓缩系统中产出的料液浓缩至含盐率50-60%,降温析出盐结晶,含结晶浓缩液去真空带式脱水,脱水母液回蒸发系统,含水7%结晶盐装袋外运。蒸发结晶器冷凝水回到水洗系统作为水洗补充水循环使用。

附图说明:

[0026] 下面结合附图对本发明做进一步的说明:

[0027] 图1为本发明的结构示意图;

[0028] 图2为本发明的固相催化脱氯解毒去除二噁英系统的结构示意图;

[0029] 图3为本发明的真空带式抽滤机的结构示意图;

[0030] 图中符号说明:I—固相催化脱氯解毒去除二噁英系统;II—垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统;III—去除重金属系统;IV—膜蒸馏浓缩系统;V—盐结晶系统;1—灰仓;2—飞灰运输车;3—料仓;4—热分解炉;5—氮气补充罐;6—带水套冷却管道a;7—冷却除尘器;8—带水套冷却管道b;9—布袋脉冲除尘器a;10—送料管道;11—螺旋输送冷却器;12—管道a;13—布袋脉冲除尘器b;14—管道b;15—电机;16—输送绞龙;17—水箱;18—进水管;19—回水管;20—搅拌罐a;21—第一真空带式抽滤机;22—搅拌罐b;23—第二真空带式抽滤机;24—搅拌罐c;25—第三真空带式抽滤机;26—真空箱;27—滤布;28—滤布张紧装置;29—滤布纠偏装置;30—超声波清洗装置;31—控制箱;32—接水槽;33—搅拌池a;34—

搅拌池b;35—混凝沉淀池;36—污泥收集池a;37—压滤机a;38—污泥收集池b;39—压滤机b;40—储泥罐;41—除浊器;42—清水箱;43—外部清水箱;44—水洗水箱。

具体实施方式:

[0031] 见附图1~3,一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置,它包括依次连接的固相催化脱氯解毒去除二噁英系统I、垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统II、去除重金属系统III、膜蒸馏浓缩系统IV和盐结晶系统V;所述固相催化脱氯解毒去除二噁英系统利用矿物催化剂,诱导二噁英脱氯,将飞灰中的二噁英去除,脱氯后苯基母体通过缩合反应生成无毒无害的高聚产物;所述垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统将去除了二噁英的飞灰中的大量盐分水水洗脱掉,经过水洗之后的三级水洗滤液中还有部分重金属离子残留;所述去除重金属系统将三级水洗滤液中含有的大量钙镁离子及少量重金属离子去除,得到除重金属后的上清液;所述膜蒸馏浓缩系统将上清液进行蒸馏产水回用,并生成浓缩液;所述盐结晶系统将浓缩液进行蒸发结晶,得到结晶盐和冷凝水进行回用。

[0032] 所述固相催化脱氯解毒去除二噁英系统包括灰仓1,灰仓里的飞灰通过飞灰运输车2运送并输送,灰仓的出料口连接着料仓3,所述车间地面上安装有供人工使用的钢平台,料仓带人工加料口,以备初期检测定量使用,料仓为料斗结构。

[0033] 所述料仓的出料口连通着热分解炉4,且热分解炉与氮气补充罐5相连通,使热分解炉内处于氮气保护气体的密封环境中;热分解炉工作时需要在氮气作为保护气体的作用下工作,热分解炉的炉膛材质为不锈钢,炉膛内有效容积大于 0.8m^3 。热分解炉最高工作温度为 450°C ,热分解炉的炉体外壳温度小于 20°C ,工作时安全可靠。

[0034] 所述热分解炉的上端连接有带水套冷却管道a6,所述带水套冷却管道a与冷却除尘器7相连通,所述冷却除尘器上部连接有带水套冷却管道b8,所述带水套冷却管道b与布带脉冲除尘器a9相连通。

[0035] 所述热分解炉的下端连接有送料管道10,所述送料管道的下端连接着螺旋输送冷却器11的进料口,所述螺旋输送冷却器的排出口连接有管道a12,管道a与布带脉冲除尘器b13相连通;所述螺旋输送冷却器的排料口连接有管道b14。

[0036] 所述氮气补充罐、冷却除尘器、布带脉冲除尘器a和布带脉冲除尘器b分别通过支架安装在车间地面上。

[0037] 所述螺旋输送冷却器包括电机15、输送绞龙16和水箱17,电机通过联轴器与输送绞龙连接在一起,输送绞龙穿过水箱并与水箱密封连接,水箱包覆在水箱上输送绞龙外侧,水箱上连接有进水管18和回水管19,进水管18安装在水箱的左侧底部,回水管19安装在水箱的左右侧顶部,进水管18和回水管19分别连接着水冷却池,通过进水管18和回水管19可使水箱内的水流动,从而给输送绞龙内的灰尘降温。

[0038] 利用垃圾飞灰除二恶英装置对垃圾飞灰进行处理的方法,包括如下步骤:

[0039] a、将垃圾飞灰粉末输送入斗形料仓,一般通过输送装置进行送料,但料仓带人工加料口,通过钢平台进行加料,以备初期检测定量使用。

[0040] b、氮气补充罐打开,往热分解炉内输送氮气,使热分解炉内以氮气作为保护气体,氮气耗量为 $20\text{m}^3/\text{h}$,保证热分解炉内正常反应,使热分解炉内正常工作。

[0041] c、料仓内的原材料定量送入热分解炉,热分解炉内的垃圾飞灰粉末和进入热分解

炉后,并在300℃~400℃下动态分解1小时。

[0042] d、经热分解炉分解的尾气经带水套冷却管道a进入冷却除尘器,经热分解炉分解的粉未经送料管道输送入螺旋输送冷却器,这样螺旋输送冷却器也在氮气保护器的环境下工作。

[0043] e、经过冷却除尘器后的尾气通过带水套冷却管道b输送入布带脉冲除尘器a中进行收尘,尾气经过布带脉冲除尘器a后且尾气温度小于130℃后排出。

[0044] f、螺旋输送冷却器将粉末冷却并输送,冷却通过进水管进水,通过回水管回水,水耗量为每小时10吨,且水可循环使用,便于冷却,产生的尾气通过管道a进入布带脉冲除尘器b进行收尘,粉末输送入排料口,且粉末冷却后温度低于80℃后,通过管道b排出并卸料。

[0045] 原材料定量送入热分解炉的输送量、往热分解炉内输送氮气的氮气量、经布带脉冲除尘器a后的尾气温度、粉末冷却后的温度和热分解炉内的温度和热分解时间都由PLC自动控制,不需人工操作,自动化程度高。

[0046] 所述带水套冷却管道a上、带水套冷却管道b上和管道a上分别安装有在线氧含量检测装置,在线氧含量检测装置能够检测压力并能够报警,当压力超出设定的数值时通过报警可便于人们进行判断和检修,保证整个设备正常运行。

[0047] 所述垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统包括依次连接的三级水洗脱盐装置,第一级水洗脱盐装置包括搅拌罐a20和与搅拌罐a连接的第一真空带式抽滤机21,搅拌罐a与固相催化脱氯解毒去除二噁英系统相连接,第一真空带式抽滤机的出料端连接着搅拌罐b22,第二级水洗脱盐装置的第二真空带式抽滤机23与搅拌罐b相连接,第二真空带式抽滤机的出料端连接着搅拌罐c24,第三级水洗脱盐装置的第三真空带式抽滤机25与搅拌罐c相连接,第三真空带式抽滤机的出料端连接着储泥罐。

[0048] 所述第一真空带式抽滤机、第二真空带式抽滤机和第三真空带式抽滤机的结构相同,真空带式抽滤机内设有真空箱26,真空带式抽滤机的传送带为滤布27,且滤布覆盖在真空箱上,所述滤布上采用微孔膜附膜;所述真空带式抽滤机内还设有滤布张紧装置28、滤布纠偏装置29和超声波清洗装置30。

[0049] 滤布上的飞灰和水进行混合,并且滤布不断运行,通过真空抽吸装置的真空泵抽吸将水洗后的飞灰溶液中的水溶液抽离,送入排液罐,从而达到固液分离的效果。

[0050] 所述滤布在传送过程中通过滤布纠偏装置进行校正,滤布在传送过程中通过滤布张紧装置进行张紧,且滤布纠偏装置和滤布张紧装置通过外部设置的空压机控制。滤布阻塞会发生在使用后1-3个月,配备有超声波清洗装置可将微孔膜的微孔中的微粒清洗出来,保证设备正常运转。

[0051] 所述真空皮带机外设有控制箱31,控制箱设有开关按钮,急停按钮,且控制箱内设有可控制滤布传送速度的控制系统。所述真空皮带机下方设于接水槽32。

[0052] 所述去除重金属系统连接着第一真空带式抽滤机,第一真空带式抽滤机的一次抽滤液为三级水洗后的水洗滤液,一次抽滤液进入所述的去除重金属系统,所述去除重金属系统包括相互连接的搅拌池a33、搅拌池b34和混凝沉淀池35,搅拌池a和搅拌池b内去除重金属离子,搅拌池b连接着污泥收集池a36,污泥收集池a连接着压滤机a37;所述混凝沉淀池内去除大量钙镁离子,混凝沉淀池连接着污泥收集池b38,污泥收集池b连接着压滤机b39;

压滤机b与所述的储泥罐40连接。

[0053] 所述膜蒸馏浓缩系统的进口端通过管道连接着所述的压滤机b的出液口；膜蒸馏浓缩系统的出料端为含盐溶液，含盐溶液进入除浊器41，除浊器内的含盐溶液通过输液泵将料液输送到蒸发结晶系统。

[0054] 所述蒸发结晶系统的出液端连接着清水箱，蒸发结晶系统的出料端为含水7%结晶盐。

[0055] 所述清水箱42通过管道a连接着第三真空带式抽滤机，第三真空带式抽滤机通过管道b连接着搅拌罐c。

[0056] 还包括外部清水箱43，外部清水箱分别通过管道与搅拌罐a、搅拌罐b和搅拌罐c连接。

[0057] 采用一种飞灰无害化处理资源化再生利用装置对飞灰进行无害化处理并资源化再生利用的方法，其特征在于：包括如下步骤：

[0058] (1) 飞灰通过飞灰运输车2运送并输送到灰仓1里，灰仓里的飞灰定量输送到固相催化脱氯解毒去除二噁英系统中，在固相催化脱氯解毒去除二噁英系统中，飞灰进入固相催化脱氯解毒去除二噁英系统的料仓3中，同时料仓中加入矿物催化剂，矿物催化剂为八氯代二苯，然后飞灰和矿物催化剂定量进入热分解炉4进行二噁英脱氯，脱氯后苯基母体通过缩合反应生成无毒无害的高聚产物，这样除去飞灰中的二噁英。

[0059] (2) 去除了二噁英的飞灰输送入垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统中，首先进入搅拌罐a20内，然后通过外部清水箱43往搅拌罐中加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min后，一次搅拌飞灰浆液泵入第一真空带式抽滤机21进行第一次固液分离，其中一次含水飞灰进入搅拌罐b22，一次抽滤液进入去除重金属系统；在搅拌罐b中通过外部清水箱加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min，二次搅拌飞灰浆液泵入第二真空带式抽滤机23进行第二次固液分离，其中二次含水飞灰进入搅拌罐c24，二次抽滤液进入搅拌罐a用于搅拌罐a水洗来水；在搅拌罐c中通过外部清水箱加入固液质量比1:4的水进行搅拌30min，三次搅拌飞灰浆液泵入第三真空带式抽滤机25进行第三次固液分离，第三次含水小于50%以及含盐低于1%的飞灰外运输送到储泥罐40，三次抽滤液返回搅拌罐b用于搅拌罐b水洗来水；同时第三真空带式抽滤机需要内部清水箱抽水进行滤布清洗，清洗后的清洗废液，一部分输送入搅拌罐c用于三级水洗搅拌的来水，一部分经过过滤器过滤后补充于外部清水箱继续回用；经过水洗之后的储泥罐的飞灰中还有部分重金属残留，主要有两类：一类是两性重金属，包括铅、锌，在水泥凝胶体系存在浸出风险；另一类是其他重金属，包括铜、镍、镉、铬等，在水泥凝胶体系中较稳定。为了降低重金属进入建材后的迁移活性，采用药剂稳定化技术，将稳定剂加入储泥罐的飞灰中使重金属惰化，以降低浸出重金属的含量，使通过飞灰作为原料的建筑材料同时满足环境风险控制标准和产品质量控制标准。

[0060] (3) 所述一次抽滤液就是经过三级水洗后的水洗滤液，水洗滤液进入水洗水箱44，所述水洗水箱的水抽送入去除重金属系统，由于水洗滤液中含有大量钙镁离子及少量重金属离子，水洗滤液先进入搅拌池a，同时搅拌池a33内加入重金属络合剂预先形成小胶团后自流至搅拌池b，搅拌池b内加入PAC搅拌反应，进一步形成大胶团，进行初步泥水分离后，含水重金属污泥进入污泥收集池a36，污泥收集池a中的污泥通过压滤机a37固液分离，重金属污泥外运作危废处理；搅拌池b34内的上清液进入混凝沉淀池35，通过加药系统加入硫酸，

碳酸钠进行混凝沉淀,加入PAC搅拌反应,进一步形成大胶团进行初步泥水分离后,含水钙镁污泥进入污泥收集池b38,污泥收集池b中的污泥通过压滤机b39固液分离,钙镁污泥进入储泥罐,压滤机b中的上清液经过管道混合器加入活性剂,进入气浮池进一步去浊,去浊后的含盐溶液进入膜蒸馏系统。

[0061] (4)除重金属后的水洗液采用膜蒸馏浓缩系统进行处理,将含盐溶液泵入加热水箱,对溶液加温,使用容积式换热器利用蒸汽将含盐溶液加热至62℃后,含盐溶液进入热液水箱;溶液从热液水箱泵入以高能膜蒸馏组件阵列式叠加的膜蒸馏系统进行蒸馏产水;含盐溶液经过膜蒸馏系统后被降温,可通过热泵将部分热量回收,减少所需蒸汽用量,并维持62℃的热液进膜温度;同时热泵也将冷却液降温,再通过变频冷却塔降温至所需冷却液进口温度30℃;产出的蒸馏水进入垃圾焚烧飞灰三级水洗脱盐系统循环利用,减少水洗所消耗的水量;随着含盐溶液中的水分减少,则热液水箱中溶液浓度越来越大,达到进入盐结晶系统的含盐率控制要求后;开启输液泵将浓液输送到蒸发结晶系统,同时定量进行补液,达到出液补液平衡;膜蒸馏系统运行20h后,为了维持部分膜的持续疏水性,需要进行反冲洗,反冲洗时间可根据实际料液情况控制在2~4h。

[0062] (5)膜蒸馏浓缩系统的浓液经过预热器初步升温后进入盐结晶系统的蒸发加热器,经强制循环泵送入蒸发结晶器中蒸发结晶;蒸发产生的二次蒸汽通过压缩机进行压缩,将二次蒸汽温度升高15-20℃,作为二次热源重新回到换热器给系统提供热源,最大限度重复利用蒸汽潜热;将料液浓缩至含盐率50-60%,降温析出盐结晶,含结晶浓缩液去真空带式脱水,脱水母液回蒸发系统,含水7%结晶盐装袋外运;蒸发结晶器冷凝水回到水洗系统作为水洗补充水循环使用。

[0063] 上述实施例是对本发明进行的具体描述,只是对本发明进行进一步说明,不能理解为对本发明保护范围的限定,本领域的技术人员根据上述发明的内容作出一些非本质的改进和调整均落入本发明的保护范围之内。

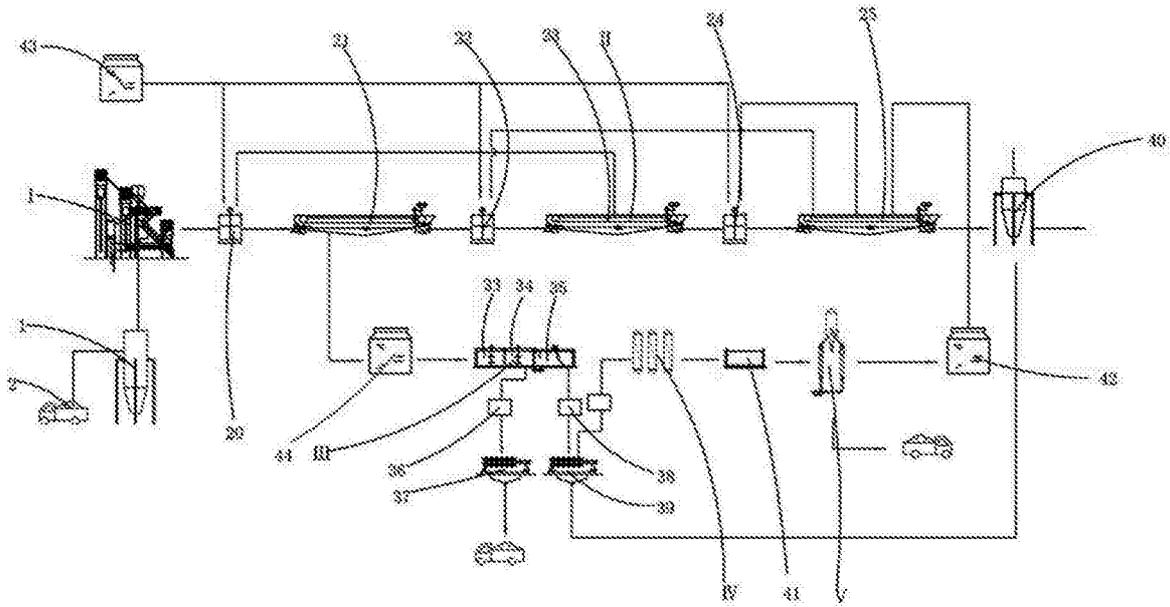


图1

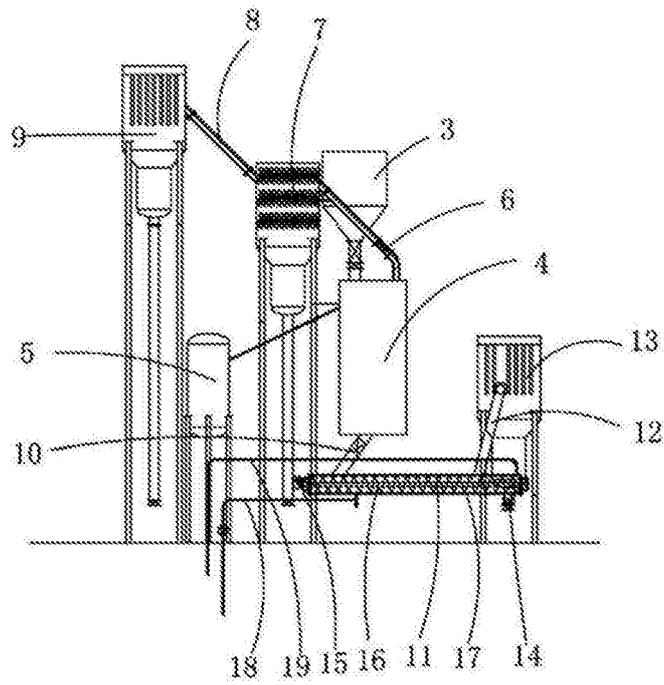


图2

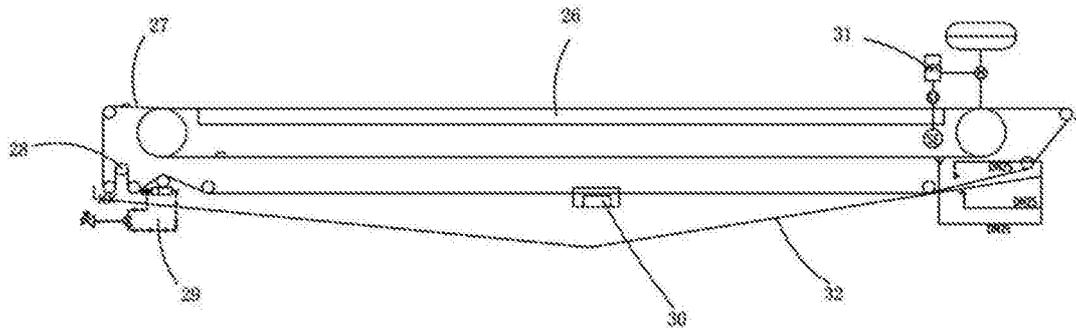


图3