



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110835568 A
(43)申请公布日 2020.02.25

(21)申请号 201911000791.7

(22)申请日 2019.10.21

(71)申请人 杭州电子科技大学
地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区2号大街

(72)发明人 张志霄 杨超 马加德 徐剑
樊雪 杨帆

(74)专利代理机构 杭州君度专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33240
代理人 黄前泽

(51) Int. Cl.
C10L 5/40(2006.01)
C10L 5/46(2006.01)
C10L 5/48(2006.01)
C10L 9/10(2006.01)

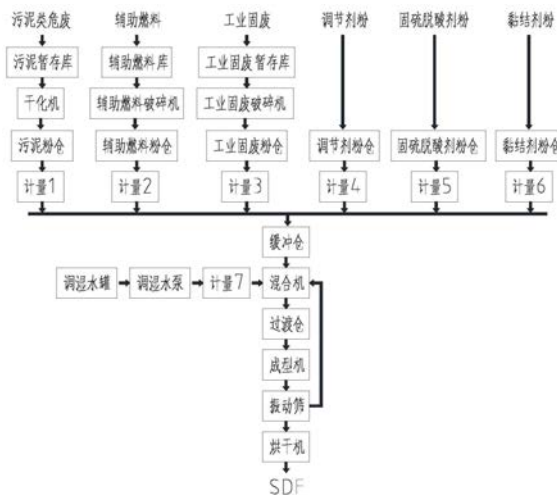
权利要求书3页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法。污泥衍生燃料给危废处置技术的发展提供了新的发展方向。本发明方法：污泥类危废、工业固废、辅助燃料、调节剂粉、固硫脱酸剂粉和黏结剂粉的接收；污泥和工业固废干化；辅助燃料和工业固废破碎；配伍料暂存；配伍：SDF配伍料由主料和辅料组成，将污泥粉作为主料，辅料包括辅助燃料细粉、工业固废细粉、调节剂粉、固硫脱酸剂粉、黏结剂粉和调湿水；混合、成型、烘干。本发明将危废类污泥作为主料，协同处置其他类别大宗固体废弃物，经过科学配伍制成SDF，供作高温固废热处理设备的原料，实现以废治废，也符合鼓励协同处置的产业政策。



1. 一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:该方法具体如下:

(一) 污泥类危废、工业固废、辅助燃料、调节剂粉、固硫脱酸剂粉和黏结剂粉的接收;

将污泥类危废和工业固废经运输车辆运输到处置厂;不是粉料的污泥类危废经地磅称重后卸入处置厂的污泥暂存库,不是粉料的工业固废经地磅称重后卸入处置厂的工业固废暂存库;其余粉料的污泥粉和工业固废细粉,分别经地磅称重后直接卸入处置厂的污泥粉仓和工业固废粉仓;

将采购的辅助燃料经运输车辆运输到处置厂,并经地磅称重后卸入处置厂的辅助燃料库;辅助燃料采用燃煤或秸秆或两者的混合,燃煤卸入煤库,秸秆卸入秸秆库;

将采购的调节剂粉、固硫脱酸剂粉和黏结剂粉,经运输车辆运输到处置厂,并经地磅称重后分别卸入处置厂的调节剂粉仓、固硫脱酸剂粉仓和黏结剂粉仓;

(二) 预处理;

(1) 干化;

将污泥暂存库内的污泥通过转运输送机械输送到污泥干化机,将湿污泥干化成含水率为15~40%的污泥粉;工业固废与湿污泥一起干化,或单独设置工业固废干化机进行干化脱水;

(2) 破碎;

将辅助燃料库内的辅助燃料通过转运输送机械输送到辅助燃料破碎机,将辅助燃料破碎为小于2mm的辅助燃料细粉;辅助燃料采用燃煤时,辅助燃料破碎机采用燃煤破碎机,辅助燃料采用秸秆时,辅助燃料破碎机采用秸秆粉碎机;

将工业固废暂存库内的工业固废通过转运输送机械输送到工业固废破碎机,利用工业固废破碎机将工业固废破碎为小于2mm的工业固废细粉;

(3) 配伍料暂存;

将干化好的污泥粉输送到污泥粉仓,将破碎好的辅助燃料细粉输送到辅助燃料粉仓,将破碎好的工业固废细粉输送到工业固废粉仓;

(三) 配伍;

SDF配伍料由主料和辅料组成,将污泥粉作为主料,辅料包括辅助燃料细粉、工业固废细粉、调节剂粉、固硫脱酸剂粉、黏结剂粉和调湿水;配伍过程如下:污泥粉和工业固废细粉经处置厂的化验室分析出具体的组分和热值,再根据各自的待处置量计算出一次配伍的污泥粉、工业固废细粉和辅助燃料细粉配比量;根据一次配伍的配伍料污染物比重,再计算出相应的固硫脱酸剂粉耗量,计算出相应的调节剂粉耗量,以及计算出为后续成型需达成的强度而添加的黏结剂耗量,得到二次配伍的主料和辅料配比量;根据二次配伍的配伍料的含水率,计算调湿水耗量,完成三次配伍的主料和辅料配比量;校核三次配伍的科学性,进行主料和辅料的微调,得出确切的生产配方;其中,校核三次配伍的科学性具体为进行SDF产品的强度校核、热值校核、Ca/S校核、灰熔点校核和炉渣碱度校核;

在污泥粉仓、辅助燃料粉仓、工业固废粉仓、调节剂粉仓、固硫脱酸剂粉仓和黏结剂粉仓下方均设置计量装置;根据生产配方,将主料仓和各种辅料仓中的配伍料,分别计量后,经转运输送机械输送到缓冲仓;

(四) 混合;

缓冲仓中的物料经转运输送机械输送到混合机充分混合搅拌均匀;同时向混合机喷入

经计量的调湿水进行含水率调节控制;混合调湿完成后的SDF成型料,经转运输送机械输送到过渡仓;经过充分混合调湿后的SDF成型料含水率控制在15~20%;

(五)成型;

过渡仓中的SDF成型料,经转运输送机械输送到成型机,被挤压及搅拌成为成型SDF湿料;刚成型的成型SDF湿料经振动筛筛除SDF碎料,SDF碎料经转运输送机械返回混合机重新参与成型,成型的成型SDF湿料经振动筛出口滚入到转运输送机械,被转运输送机械送入烘干步骤;

(六)烘干;

成型SDF湿料吨袋盛装或直接卸入中转场地,经自然干化后再利用;或将成型SDF湿料直接经转运输送机械输送到烘干机强制热力烘干;烘干后的SDF产品含水率小于10%,并满足SDF产品的三次配伍科学性校核指标。

2.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:所述的工业固废为列入《国家危险废物名录》中废物类别的非污泥类固体废物和没有列入《国家危险废物名录》中的固体废物的一种或多种。

3.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:所述污泥干化机和工业固废干化机的热源采用电、蒸汽、热水、导热油、热风 and 烟气的一种;所述的燃煤破碎机选用颚式破碎机、反击式破碎机、辊式破碎机和磨粉机中的一种或几种;所述的转运输送机械选用电动葫芦、桥式起重机、四轮装载机、斗式提升机、皮带输送机、刮板输送机、螺旋输送机和气力输送机中的一种或多种;计量装置选用皮带称重机、螺旋称重机和失重秤的一种;所述的烘干机选用立式移动床热风烘干机、网带烘干机或翻板烘干机中的一种;所述烘干机的热源采用电、蒸汽、热水、导热油、热风 and 烟气的一种;烘干机的热源如选用热风,烘干机的进风口温度小于或等于400度;所述的混合机选用2台轮碾式搅拌机串联运行,对配伍混合料碾压混合,再串联2台双轴搅拌机,边搅拌混合边送入调湿水。

4.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:所述的燃煤采用焦炭或兰炭替代,焦炭的接收采用焦炭库,兰炭的接收采用兰炭库,焦炭或兰炭的破碎采用与燃煤破碎同样的破碎机。

5.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:所述的调节剂粉选用玻璃粉、石英砂粉和硼砂粉的一种或多种组合。

6.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:所述的黏结剂为膨润土、工业淀粉或腐殖酸钠的一种或多种组合;所述的固硫脱酸剂选用石灰石粉、生石灰粉或消石灰粉的一种或多种组合。

7.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:所述的SDF配伍料按以下重量份数配比:污泥粉57份,粉煤18份,秸秆粉1份,精馏残渣5份,废活性炭2份,石灰石粉5份,玻璃粉1份,黏结剂粉2份,调湿水9份;所述的污泥粉为化工有机污泥和印染污泥干化到含水率15%形成,最终由质量分数为68%的有机污泥、质量分数为17%的印染污泥和质量分数为15%的水组成;所述SDF产品的热值为2100kcal/kg;所述的黏结剂粉选用膨润土。

8.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:所述的调湿水来源于工艺废水、中水、软化水和自来水;设置调湿水罐1个或多个,调湿水罐底部

出口通过管路连接调湿水泵,调湿水泵出口通过管路连接调湿水计量装置,调湿水计量装置出口通过管路连接混合机;调湿水罐盛放几种类别的调湿水或黏结剂溶液。

9.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:所述成型SDF湿料的形状为球形、粒状、棒状、扁平的椭圆球形或砖型;成型机选用对辊压球机、螺杆造粒机、圆盘造粒机、挤压造粒机和搅齿造粒机的一种或几种。

10.根据权利要求1所述一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,其特征在于:校核三次配伍的科学性,具体为进行SDF产品的强度校核、热值校核、Ca/S校核、灰熔点校核和炉渣碱度校核;SDF产品的强度校核为大于预设的最低值;SDF产品的热值校核根据高温固废热处理设备的炉型特点对热值的要求进行,高温固废热处理设备选用气化熔融炉时要求SDF产品的热值为大于1800kcal/kg;SDF产品的Ca/S校核为 $Ca/S=1\sim 3$;SDF产品的灰熔点校核根据高温固废热处理设备的炉型特点对灰熔点的要求进行,高温固废热处理设备选用气化熔融炉时要求SDF产品的灰熔点小于1400°C;SDF产品的炉渣碱度校核为全碱度 $R=0.3\sim 1.5$ 。

一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域,涉及危废衍生燃料制备技术及危废处置的预处理,具体涉及一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法。

背景技术

[0002] 我国作为世界第二大经济体,2018年第1-4季度国内生产总值900309.50亿元,2019年第1-2季度国内生产总值450933.20亿元,同比增长6.30%;我国又是拥有近14亿人口的大国,每年会产生出大量的工业和城市固体废弃物;

[0003] 根据生态环境部《2018年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》数据,2017年,202个大、中城市一般工业固体废物产生量达18.1亿吨,综合利用量7.7亿吨,处置量3.1亿吨,贮存量7.3亿吨,倾倒丢弃量9.0万吨。一般工业固体废物综合利用量占比42.5%,处置和贮存分别占比17.1%和40.3%。从数据来看,工业固废目前的处置率明显偏低,水平也亟待提高;

[0004] 根据国家统计局《中国统计年鉴》(2018版)数据,2017年全国危险废物产生量6936.89万吨,综合利用量4043.42万吨,处置量2551.56万吨,贮存量870.87万吨。从数据来看,我国危废处置能力也存在不足;

[0005] 上述这些固体废物不仅量大、种类多,而且组分复杂,需要有多种处置技术共同应对这一社会难题;

[0006] 特别是,污水处理的脱水污泥量大、热值低,干化焚烧虽能达到一定程度上的减量化效果,但污泥含有重金属和硫氯氟三种元素的一种或多种组分,焚烧不但成本高,还会产生二噁英和重金属的二次污染,飞灰需二次无害化处置;

[0007] 市政污泥等普通固废类污泥,添加辅助燃料(煤、秸秆等)能制成污泥衍生燃料(sludge derived fuel,以下简称SDF),SDF热值波动小,配套的SDF焚烧炉运行平稳,实现了污泥处置的减量化、无害化和资源化,给污泥处置技术的发展提供了一种新的发展方向;

[0008] 市政污水和工业污水混合收集处理的污水处理厂、以及印染污水处理厂等诸类污水处理厂产生的污泥,虽然未被列入《国家危险废物名录》清单,但污泥干化焚烧产生的飞灰属于危废,已成为事实上的危废类污泥;

[0009] 已被列入《国家危险废物名录》清单的多种类化工污泥,为危废类污泥,协同处置其他类别大宗固体废弃物,经过科学配伍制成SDF,供作高温热处理设备的原料如气化熔融炉的原料、水泥窑协同处置的原料和焚烧熔融炉的原料等,达到重金属晶格固化、抑制二噁英和飞灰生成的目的,被认为是非常有发展潜力的危废预处理技术。

发明内容

[0010] 本发明的目的是公开一种污泥衍生燃料制备方法,特别是用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,将危废类污泥主料和多种辅料经过科学配伍、压制成型,作为SDF气化熔融炉等高温固废热处理设备的原料;本发明在处置危废类污泥的同时,可协同处置其他工

业固废,如医药废物、农药废物、精馏残渣、表面处理废物等列入《国家危险废物名录》中废物类别的非污泥类固体废物和普通工业固废如印染污泥等,达到以废治废,最终实现工业固废的减量化、无害化和资源化。

[0011] 本发明具体如下:

[0012] (一)污泥类危废、工业固废、辅助燃料、调节剂粉、固硫脱酸剂粉和黏结剂粉的接收;

[0013] 将污泥类危废和工业固废经运输车辆运输到处置厂;不是粉料的污泥类危废经地磅称重后卸入处置厂的污泥暂存库,不是粉料的工业固废经地磅称重后卸入处置厂的工业固废暂存库;其余粉料的污泥粉和工业固废细粉,分别经地磅称重后直接卸入处置厂的污泥粉仓和工业固废粉仓;

[0014] 将采购的辅助燃料经运输车辆运输到处置厂,并经地磅称重后卸入处置厂的辅助燃料库;辅助燃料采用燃煤或秸秆或两者的混合,燃煤卸入煤库,秸秆卸入秸秆库;

[0015] 将采购的调节剂粉、固硫脱酸剂粉和黏结剂粉,经运输车辆运输到处置厂,并经地磅称重后分别卸入处置厂的调节剂粉仓、固硫脱酸剂粉仓和黏结剂粉仓。

[0016] (二)预处理;

[0017] (1)干化;

[0018] 将污泥暂存库内的污泥通过转运输送机械输送到污泥干化机,将湿污泥干化成含水率为15~40%的污泥粉;工业固废与湿污泥一起干化,或单独设置工业固废干化机进行干化脱水。

[0019] (2)破碎;

[0020] 将辅助燃料库内的辅助燃料通过转运输送机械输送到辅助燃料破碎机,将辅助燃料破碎为小于2mm的辅助燃料细粉;辅助燃料采用燃煤时,辅助燃料破碎机采用燃煤破碎机,辅助燃料采用秸秆时,辅助燃料破碎机采用秸秆粉碎机;

[0021] 将工业固废暂存库内的工业固废通过转运输送机械输送到工业固废破碎机,利用工业固废破碎机将工业固废破碎为小于2mm的工业固废细粉。

[0022] (3)配伍料暂存;

[0023] 将干化好的污泥粉输送到污泥粉仓,将破碎好的辅助燃料细粉输送到辅助燃料粉仓,将破碎好的工业固废细粉输送到工业固废粉仓。

[0024] (三)配伍;

[0025] SDF配伍料由主料和辅料组成,将污泥粉作为主料,辅料包括辅助燃料细粉、工业固废细粉、调节剂粉、固硫脱酸剂粉、黏结剂粉和调湿水;配伍过程如下:污泥粉和工业固废细粉经处置厂的化验室分析出具体的组分和热值,再根据各自的待处置量计算出一次配伍的污泥粉、工业固废细粉和辅助燃料细粉配比量;根据一次配伍的配伍料污染物比重,再计算出相应的固硫脱酸剂粉耗量,计算出相应的调节剂粉耗量,以及计算出为后续成型需达成的强度而添加的黏结剂耗量,得到二次配伍的主料和辅料配比量;根据二次配伍的配伍料的含水率,计算调湿水耗量,完成三次配伍的主料和辅料配比量;校核三次配伍的科学性,进行主料和辅料的微调,得出确切的生产配方;其中,校核三次配伍的科学性具体为进行SDF产品的强度校核、热值校核、Ca/S校核、灰熔点校核和炉渣碱度校核;

[0026] 在污泥粉仓、辅助燃料粉仓、工业固废粉仓、调节剂粉仓、固硫脱酸剂粉仓和黏结

剂粉仓下方均设置计量装置;根据生产配方,将主料仓和各种辅料仓中的配伍料,分别计量后,经转运输送机械输送到缓冲仓。

[0027] (四)混合;

[0028] 缓冲仓中的物料经转运输送机械输送到混合机充分混合搅拌均匀;同时向混合机喷入经计量的调湿水进行含水率调节控制;混合调湿完成后的SDF成型料,经转运输送机械输送到过渡仓;经过充分混合调湿后的SDF成型料含水率控制在15~20%。

[0029] (五)成型;

[0030] 过渡仓中的SDF成型料,经转运输送机械输送到成型机,被挤压及搅拌成为成型SDF湿料;刚成型的成型SDF湿料经振动筛筛除SDF碎料,SDF碎料经转运输送机械返回混合机重新参与成型,成型的成型SDF湿料经振动筛出口滚入到转运输送机械,被转运输送机械送入烘干步骤。

[0031] (六)烘干;

[0032] 成型SDF湿料吨袋盛装或直接卸入中转场地,经自然干化后再利用;或将成型SDF湿料直接经转运输送机械输送到烘干机强制热力烘干;烘干后的SDF产品含水率小于10%,并满足SDF产品的三次配伍科学性校核指标。

[0033] 进一步,所述的工业固废为列入《国家危险废物名录》中废物类别的非污泥类固体废物和没有列入《国家危险废物名录》中的固体废物的一种或多种。

[0034] 进一步,所述污泥干化机和工业固废干化机的热源采用电、蒸汽、热水、导热油、热风 and 烟气的一种;所述的燃煤破碎机选用颚式破碎机、反击式破碎机、辊式破碎机和磨粉机中的一种或几种;所述的转运输送机械选用电动葫芦、桥式起重机、四轮装载机、斗式提升机、皮带输送机、刮板输送机、螺旋输送机和气力输送机中的一种或多种;计量装置选用皮带称重机、螺旋称重机和失重秤的一种;所述的烘干机选用立式移动床热风烘干机、网带烘干机或翻板烘干机中的一种;所述烘干机的热源采用电、蒸汽、热水、导热油、热风 and 烟气的一种;烘干机的热源如选用热风,烘干机的进风口温度小于或等于400度;所述的混合机选用2台轮碾式搅拌机串联运行,对配伍混合料碾压混合,再串联2台双轴搅拌机,边搅拌混合边送入调湿水。

[0035] 进一步,所述的燃煤采用焦炭或兰炭替代,焦炭的接收采用焦炭库,兰炭的接收采用兰炭库,焦炭或兰炭的破碎采用与燃煤破碎同样的破碎机。

[0036] 进一步,所述的调节剂粉选用玻璃粉、石英砂粉和硼砂粉的一种或多种组合。

[0037] 进一步,所述的黏结剂为膨润土、工业淀粉或腐殖酸钠的一种或多种组合;所述的固硫脱酸剂选用石灰石粉、生石灰粉或消石灰粉的一种或多种组合。

[0038] 进一步,所述的SDF配伍料按以下重量份数配比:污泥粉57份,粉煤18份,秸秆粉1份,精馏残渣5份,废活性炭2份,石灰石粉5份,玻璃粉1份,黏结剂粉2份,调湿水9份。所述的污泥粉为化工有机污泥和印染污泥干化到含水率15%形成,最终由质量分数为68%的有机污泥、质量分数为17%的印染污泥和质量分数为15%的水组成;所述SDF产品的热值为2100kcal/kg;所述的黏结剂粉选用膨润土。

[0039] 进一步,所述的调湿水来源于工艺废水、中水、软化水和自来水;设置调湿水罐1个或多个,调湿水罐底部出口通过管路连接调湿水泵,调湿水泵出口通过管路连接调湿水计量装置,调湿水计量装置出口通过管路连接混合机;调湿水罐盛放几种类别的调湿水或黏

结剂溶液。

[0040] 进一步,所述成型SDF湿料的形状为球形、粒状、棒状、扁平的椭圆球形或砖型;成型机选用对辊压球机、螺杆造粒机、圆盘造粒机、挤压造粒机和搅齿造粒机的一种或几种。

[0041] 进一步,校核三次配伍的科学性,具体为进行SDF产品的强度校核、热值校核、Ca/S校核、灰熔点校核和炉渣碱度校核;SDF产品的强度校核为大于预设的最低值;SDF产品的热值校核根据高温固废热处理设备的炉型特点对热值的要求进行,高温固废热处理设备选用气化熔融炉时要求SDF产品的热值为大于1800kcal/kg;SDF产品的Ca/S校核为 $Ca/S=1\sim 3$;SDF产品的灰熔点校核根据高温固废热处理设备的炉型特点对灰熔点的要求进行,高温固废热处理设备选用气化熔融炉时要求SDF产品的灰熔点小于1400℃;SDF产品的炉渣碱度校核为全碱度 $R=0.3\sim 1.5$ 。

[0042] 本发明具有的有益效果是:

[0043] 1.本发明以已被列入《国家危险废物名录》清单的危废类污泥为主料,协同处置其他类别大宗固体废弃物,经过科学配伍制成SDF,供作高温固废热处理设备的原料,实现以废治废,也符合鼓励协同处置的产业政策;

[0044] 2.本发明辅助燃料的选择范围广,可以选择燃煤、焦炭、兰炭和秸秆等高热值燃料以提高SDF热值;

[0045] 3.本发明以危废类污泥为主料,可协同处置如医药废物、农药废物、精馏残渣、表面处理废物等列入《国家危险废物名录》中废物类别的非污泥类固体废物,也可以协同处置没有列入《国家危险废物名录》中的固体废物如印染污泥等;而精馏残渣等,热值较高,在SDF配伍辅料中可以减少或不加辅助燃料;

[0046] 4.本发明相对于湿污泥、干化污泥粉的直接处置,成型的SDF送入高温固废热处理设备如气化熔融炉,能达到的有益效果:(1)减少粉尘的排放;(2)SDF能量密度高,有利于提升炉膛反应温度;(3)利于重金属的晶格固化;(4)抑制二噁英的生成;(5)烟气量少,减少烟气净化设施的投入和运行成本;(6)利于炉内通风,实现高温常压运行,动力成本低;

[0047] 5.本发明将含水率50-83%的湿污泥,首先干化到含水率15-40%的污泥粉,作为主料参与SDF成型,将含水率高的其他工业固废也进行干化后作为辅料,共同参与SDF的配伍、成型,利于提升SDF的热值,减少高温固废热处理设备如气化熔融炉的辅助燃料如天然气的耗量、减少烟气量的产生和降低工业固废处置成本;

[0048] 6.本发明将参与配伍的主料和辅料,均单独设置计量装置,达到SDF批量生产的性能稳定性,送入高温固废热处理设备如气化熔融炉,利于热处理设备的运行稳定性,减少二次污染排放;

[0049] 7.本发明在混合机前设置缓冲仓,在混合机后设置过渡仓;缓冲仓利于主料和辅料配伍的连续性,过渡仓利于SDF成型的连续性,极大地提升了SDF成型效率,减少了SDF成型成本;

[0050] 8.多种混合料的SDF成型,一直是行业内难题,尤其是含水率的控制是难点;采取如下措施:(1)湿污泥和湿的工业固废共同进行干化脱水;(2)处置厂设置化验室对送入混合机的配伍主料和辅料进行经常性的含水率化验;(3)调湿水经计量后送入混合机;三措施确保准确控制配伍料成型前的含水率,提升成型成功率;

[0051] 9.本发明的混合机可选用一台或多台串联,如选用2台轮碾式搅拌机串联运行,对

配伍混合料碾压混合充分,再串联2台双轴搅拌机,边搅拌混合边送入调湿水,达到4级混合4级加湿的目的,是本发明配置的常用实施方法;

[0052] 10. 本发明提及的调湿水,以及混合机多台串联的方法,在实际生产实践中,前几级混合机的调湿水一般采用工艺废水和中水等低品位的水源,减少污水外排,且该类调湿水一般均来源于固废处置的干化废水、车间冲洗废水、初期雨水和烟气净化废水等,为实现污水零排放提供了一种减排途径;

[0053] 11. 本发明在成型机后设置振动筛,将成型碎料返回混合机重新参与成型,减少了SDF碎料入炉,减少了高温热处理设备的通风阻力,提升处置能力,并利于实现炉渣的热灼减率小于5%;

[0054] 12. 刚成型的成型SDF湿料含水率在15~20%,如直接送到高温固废热处理设备处置,强度较低、炉膛温度不稳定和产生的烟气量大;为此,本发明针对小规模处置厂,将成型SDF湿料吨袋盛装或直接卸入中转场地,经自然干化后再利用;本发明针对大中型处置厂,将成型SDF湿料直接经转运输送机械输送到烘干机强制热力烘干;SDF产品为含水率小于10%,并满足一定的强度和热值需求;

[0055] 13. 本发明的SDF配伍,设置三次配伍的科学性校核,具体为进行SDF产品的强度校核、热值校核、Ca/S校核、灰熔点校核和炉渣碱度校核;为此,专门设置调节剂粉仓,选用玻璃、石英砂和硼砂的一种或多种组合,很容易达到灰熔点校核和炉渣碱度校核的通过,SDF产品性能稳定,适用高温固废热处理设备针对性强;

[0056] 14. 本发明SDF成型方法简单,操作方便,处置规模灵活,适合工业化和产业化。

附图说明

[0057] 图1是本发明的流程图。

具体实施方式

[0058] 以下结合附图对本发明作进一步说明。

[0059] 如图1所示,一种用于危废处置的污泥衍生燃料制备方法,具体如下:

[0060] (一) 污泥类危废、工业固废、燃煤、秸秆、调节剂粉、石灰石粉和黏结剂粉的接收;

[0061] 将一般为吨袋盛装的污泥类危废,和需要协同处置的工业固废,如医药废物、农药废物、精馏残渣、表面处理废物等列入《国家危险废物名录》中废物类别的非污泥类固体废物以及没有列入《国家危险废物名录》中的固体废物如印染污泥等的一种或多种,经运输车辆运输到处置厂;不是粉料的污泥类危废经地磅称重后卸入处置厂的污泥暂存库,不是粉料的工业固废经地磅称重后卸入处置厂的工业固废暂存库;其余粉料的污泥粉和工业固废细粉,分别经地磅称重后直接卸入处置厂的污泥粉仓和工业固废粉仓;

[0062] 将采购的燃煤经运输车辆运输到处置厂,并经地磅称重后卸入处置厂的煤库;秸秆作为另一种辅助燃料,将采购的秸秆经运输车辆运输到处置厂,并经地磅称重后卸入处置厂的秸秆库;

[0063] 将采购的调节剂粉、石灰石粉和黏结剂粉,经运输车辆运输到处置厂,并经地磅称重后分别卸入处置厂的调节剂粉仓、石灰石粉仓和黏结剂粉仓。

[0064] (二) 预处理;

[0065] (1) 干化;

[0066] 根据污泥性质不同、采用的脱水设备不同(如离心机脱水、履带式压滤机脱水、叠螺机脱水和板框压滤机脱水等,在行业上为成熟技术),以及添加的脱水剂的比例和组分不同等,处置厂接收的污泥含水率一般在50~83%之间,本发明将污泥暂存库内污泥通过转运输送机械输送到污泥干化机,将湿污泥干化到含水率为15~40%的污泥粉;

[0067] 根据工业固废暂存库接收的工业固废的不同来源,有些工业固废含水率也较高,如废活性炭、油漆渣等,可以与湿污泥一干化,或单独设置适用型号的工业固废干化机进行干化脱水;

[0068] 污泥干化机和工业固废干化机,在行业内均为成熟技术;干化机的类型按热介质与污泥或工业固废接触的方式分为:直接加热式、间接加热式和“直接一间接”联合加热式;按设备的形式分为:转鼓式、转盘式、带式、螺旋式、离心式、流化床式、多重盘管式、薄膜式、浆板式、闪蒸式、喷雾式、多效蒸发式、微波式、多床式等;同一类型的干化机在不同的生产厂家也各有其特点;其中污泥干化机和工业固废干化机的热源采用电、蒸汽、热水、导热油、热风 and 烟气等的一种。

[0069] (2) 破碎;

[0070] 将煤库内的燃煤通过转运输送机械输送到燃煤破碎机,利用燃煤破碎机将块煤破碎为小于2mm的粉煤;燃煤破碎机选用颚式破碎机、反击式破碎机、辊式破碎机和磨粉机中的一种或几种组合设备,为行业成熟技术;

[0071] 在燃煤限制应用地区,可以焦炭或兰炭等辅助燃料替代燃煤,焦炭的接收采用焦炭库,兰炭的接收采用兰炭库,焦炭或兰炭的破碎可以采用与燃煤破碎同样的破碎机;

[0072] 将秸秆库内的秸秆通过转运输送机械输送到秸秆粉碎机,利用秸秆粉碎机将秸秆粉碎为小于2mm的秸秆粉;秸秆粉碎机目前配套应用于秸秆成型压块机,用于生产生物质颗粒,为行业成熟设备;

[0073] 将工业固废暂存库内的工业固废通过转运输送机械输送到工业固废破碎机,利用工业固废破碎机将工业固废破碎为小于2mm的工业固废细粉。根据工业固废的特性,选用不同的破碎机设备,如废吨袋的破碎,选用编织袋撕碎机;废塑料袋的破碎选用塑料袋破碎机等;工业固废破碎机在行业内均有对应原料的破碎机可选用。

[0074] (3) 配伍料暂存;

[0075] 将干化好的污泥粉输送到污泥粉仓,将破碎好的粉煤输送到粉煤仓,将粉碎好的秸秆粉输送到秸秆粉仓,将破碎好的工业固废细粉输送到工业固废粉仓;

[0076] 根据处置厂的处置需要,工业固废可以为多种工业固废,如医药废物、农药废物、精馏残渣、表面处理废物等列入《国家危险废物名录》中废物类别的非污泥类固体废物以及没有列入《国家危险废物名录》中的固体废物如印染污泥等,可以单粉仓或多粉仓设置,不影响本发明的叙述;

[0077] 转运输送机械选用电动葫芦、桥式起重机、四轮装载机、斗式提升机、皮带输送机、刮板输送机、螺旋输送机和气力输送机中的一种或多种组合机械。

[0078] (三) 配伍;

[0079] SDF配伍料由主料和辅料组成,本发明将污泥粉作为主料,辅料包括粉煤、秸秆粉、工业固废细粉、调节剂粉、石灰石粉、黏结剂粉和调湿水,各辅料的种类及耗量可根据待处

理的污泥粉量和成分进行调整,使其强度、热值、Ca/S、灰熔点和炉渣碱度等能满足高温固废热处理设备的入炉理化性质的稳定性要求;

[0080] 配伍的具体实施方式为:污泥粉和需协同处置的工业固废细粉经处置厂的化验室分析出具体的组分和热值,再根据各自的待处置量计算出一次配伍的污泥粉、工业固废细粉和辅助燃料(粉煤、秸秆粉、焦炭和兰炭等中的一种或多种组合,本实施例中采用粉煤和秸秆粉)配比量;根据一次配伍的配伍料污染物(硫氯氟)比重,再计算出相应的固硫脱酸剂粉(本实施例中采用石灰石粉)耗量,计算出相应的调节剂粉耗量,以及计算出为后续成型需达成的强度而添加的黏结剂耗量,得到二次配伍的主料和辅料配比量;根据二次配伍的配伍料的含水率,计算调湿水耗量,完成三次配伍的主料和辅料配比量;校核三次配伍的科学性,进行主料和辅料的微调,得出确切的生产配方;其中,校核三次配伍的科学性具体为进行SDF产品的强度校核、热值校核、Ca/S校核、灰熔点校核和炉渣碱度校核;

[0081] 在污泥粉仓、粉煤仓、秸秆粉仓、工业固废粉仓(可以单粉仓或多粉仓设置)、调节剂粉仓、石灰石粉仓和黏结剂粉仓下方均设置对应的计量装置;

[0082] 根据生产配方,将主料仓和各种辅料仓中的配伍料,分别计量后,经转运输送机械输送到缓冲仓;

[0083] 有些浆状类固废如精馏残渣等,一般为桶装盛装,可根据配方单桶称重吊装后直接卸入到缓冲仓,也可以与湿的污泥类危废或工业固废一起干化后参与配伍;

[0084] 计量装置的选用根据介质的量、特性和精度的要求,可选用皮带称重机、螺旋称重机、失重秤等多种计量装置的一种进行称重;配方中配伍料较少的配伍料,统称为小料,可以电子秤、磅秤、行车专用吊秤等常用计量装置计量,再经人工或转运输送机械转运输送到缓冲仓;

[0085] 调节剂选用玻璃、石英砂和硼砂的一种或多种组合;

[0086] 黏结剂为膨润土、工业淀粉或腐殖酸钠等成熟的成型添加剂产品;

[0087] 固硫脱酸剂可选石灰石粉、生石灰粉或消石灰粉的一种或多种组合。

[0088] 下面给出在实际生产实践的一种配伍实例:

[0089] 供危废气化熔融炉用的配伍料按以下重量份数配比:污泥粉57份,粉煤18份,秸秆粉1份,精馏残渣5份,废活性炭2份,石灰石粉5份,玻璃粉1份,黏结剂粉2份,调湿水9份;混合调湿均匀后,混合料含水率19%,经成型后SDF湿料经热风型网带烘干机烘干到含水率6%的SDF产品,SDF产品的三次配伍科学性校核指标可以满足气化熔融炉的稳定运行需求,气化熔融炉的技术性能指标合格,烟气净化设施排放烟气中污染物指标限值达标。其中,所述的污泥粉为化工有机污泥和印染污泥干化到含水率15%形成,最终由质量分数为68%的有机污泥、质量分数为17%的印染污泥和质量分数为15%的水组成;所述SDF产品的热值为2100kcal/kg;所述的黏结剂粉选用膨润土。

[0090] (四)混合;

[0091] 缓冲仓中的物料为根据配方计量送入的污泥粉、粉煤、秸秆粉、工业固废细粉、调节剂粉、石灰石粉、黏结剂粉和SDF碎料(来自成型机的返料)等,经转运输送机械输送到混合机充分混合搅拌均匀;

[0092] 同时向混合机喷入经计量的调湿水进行含水率调节控制;混合调湿完成后的SDF成型料,经转运输送机械输送到过渡仓;经过充分混合调湿后的SDF成型料含水率一般在15

~20%；

[0093] 混合机可选用轮碾式搅拌机、犁刀混合机、双轴搅拌机和螺带混合机中的一种或其组合；

[0094] 混合机可选用一台或多台串联，如选用2台轮碾式搅拌机串联运行，对配伍混合料碾压混合充分，再串联2台双轴搅拌机，边搅拌混合边送入调湿水，达到4级混合4级加湿的目的，是本发明的推荐实施方法；

[0095] 调湿水来源于各工序的工艺废水、中水、软化水和自来水；本发明提及的调湿水，在实际生产实践中，混合调湿用途的调湿水，一般采用工艺废水和中水等低品位的水源，减少污水外排，且该类调湿水一般均来源于固废处置的干化废水、车间冲洗废水、初期雨水和烟气净化废水等，所含杂质相对于配伍的主辅料比例极低，影响配伍的精准性也极低，SDF产品的校核三次配伍的科学性，能涵盖该偏差值；配置黏结剂溶液的调湿水，一般采用软化水和自来水；

[0096] 设置调湿水罐1个或多个，调湿水罐底部出口通过管路连接调湿水泵，调湿水泵出口通过管路连接调湿水计量装置，调湿水计量装置出口通过管路连接混合机；调湿水罐盛放几种类别的调湿水或黏结剂溶液。

[0097] (五) 成型；

[0098] 过渡仓中的SDF成型料，经转运输送机械输送到成型机，被挤压及搅拌成为成型SDF湿料；

[0099] 成型SDF湿料的形状根据需要，采用相应的模具，可以是球形、粒状、棒状、扁平的椭圆球形、砖型等；成型机选用对辊压球机、螺杆造粒机、圆盘造粒机、挤压造粒机、搅齿造粒机等的一种或几种组合；

[0100] 相对于粉料，SDF能量密度增加，有利于提升高温固废热处理设备的反应温度；混合均匀的SDF，多种配伍料之间反应充分，利于玻璃化率的提高；

[0101] 通常用于气化熔融炉等高温固废热处理设备的成型SDF湿料为扁平的椭圆球形SDF，成型机选用对辊压球机，球径在10~50mm的对辊均可选配；为了成球的强度需要，在成球过程中，会有少量的SDF原料被挤到两个半球的接缝处，为此刚成型的SDF湿料经振动筛筛除未成球的SDF碎料，SDF碎料经转运输送机械返回混合机重新参与成型，成球合格的SDF湿料经振动筛出口滚入到转运输送机械，被转运输送机械送入烘干步骤。

[0102] (六) 烘干；

[0103] 成型合格的成型SDF湿料含水率在15~20%，如直接送到高温固废热处理设备处置，强度较低、炉膛温度不稳定和产生的烟气量大；为此，本发明针对小规模处置厂，将成型SDF湿料吨袋盛装或直接卸入中转场地，经自然干化后再利用；本发明针对大中型处置厂，将成型SDF湿料直接经转运输送机械输送到烘干机强制热力烘干；SDF产品含水率小于10%，并满足SDF产品的三次配伍科学性校核指标；

[0104] 烘干机可选用立式移动床热风烘干机、网带烘干机或翻板烘干机中的一种；

[0105] 烘干机热源可采用电、蒸汽、热水、导热油、热风和烟气等的一种；热源如选用热风，烘干机进风口温度小于或等于400度；热源如选用电，电力应用普及，装置简单化，缺点是成本高，1kW·h电的热量仅约860大卡。

[0106] SDF料球的强度分为抗压强度和跌落强度；其中抗压强度测定参考《工业型煤冷压

强度测定方法》MTT748-2007, 跌落强度测定参考《工业型煤落下强度测定方法》MTT925-2004;

[0107] 校核三次配伍的科学性, 具体为进行SDF产品的强度校核、热值校核、Ca/S校核、灰熔点校核和炉渣碱度校核;

[0108] SDF产品的强度校核一般为大于预设的最低值即可;

[0109] SDF产品的热值校核, 主要为根据高温固废热处理设备的炉型特点对热值的要求, 如气化熔融炉要求SDF产品的热值大于1800kcal/kg, 能基本满足原料入炉要求;

[0110] SDF产品的Ca/S校核, 主要为高温固废热处理设备的炉内固硫脱酸需要, 一般为Ca/S=1~3, 数值控制在1.5-2.5更有利于固硫脱酸和减少NO_x的排放;

[0111] SDF产品的灰熔点校核, 主要为根据高温固废热处理设备的炉型特点对灰熔点的要求, 如气化熔融炉要求SDF产品的灰熔点为小于1400℃, 利于玻璃体的形成;

[0112] SDF产品的炉渣碱度校核, 炉渣碱度R就是用来表示炉渣酸碱性的指数, $R = (M_1 + M_2) / (M_3 + M_4)$; M₁为CaO的质量, M₂为MgO的质量, M₃为SiO₂的质量, M₄为Al₂O₃的质量; R叫全碱度或四元碱度, 一般都在0.3-1.5之间, 实际运行一般控制在0.9—1.2之间。

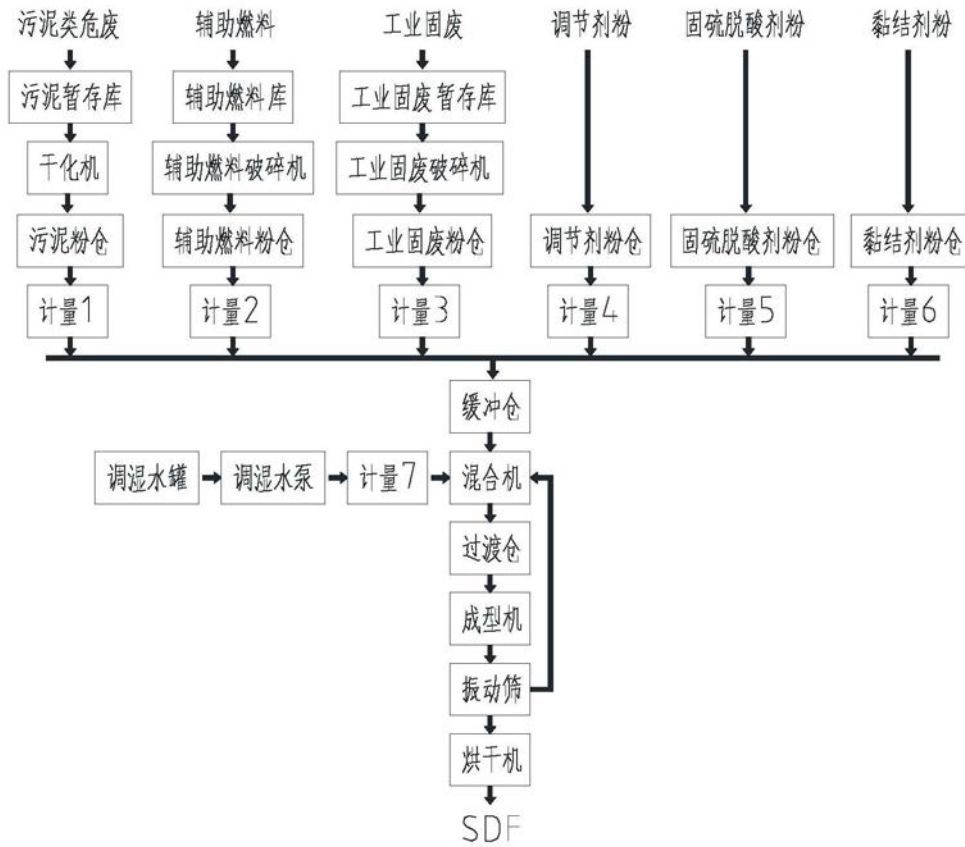


图1