



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101618977 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 200810040166. 0

C05F 7/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 07. 03

C02F 11/02 (2006. 01)

(73) 专利权人 城市污染控制国家工程研究中心

地址 200092 上海市密云路 588 号

专利权人 上海城市污染控制工程研究中心
有限公司

上海环保(集团)有限公司

(72) 发明人 高廷耀 吴星吾 李国建 周增炎

曹达文 盛金良

(74) 专利代理机构 上海德昭知识产权代理有限公司

公司 31204

代理人 程宗德

(51) Int. Cl.

C05F 17/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1613801 A, 2005. 05. 11, 权利要求 1.

CN 1712386 A, 2005. 12. 28, 具体实施方式.

审查员 裴军

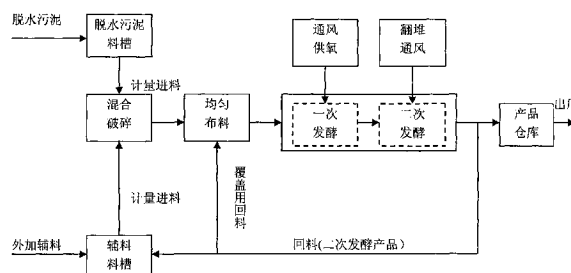
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种低能耗、无污染的污泥高温好氧发酵工艺

(57) 摘要

一种低能耗、无污染的污泥高温好氧发酵工艺,涉及脱水污泥好氧发酵处理技术,用于对城镇污水污泥,也可用于下水道污泥,有机工业废水污泥有机污泥的无害化,稳定化,减量化处理。本发明工艺通过将脱水污泥与辅料进行混合、破碎成 $\leq 20\text{mm}$ 的堆料颗粒,由布料机均匀分布成2m高的堆体并用发酵腐熟产品覆盖,以有效减少堆料散发的气味。在两仓合一或两仓分设的发酵仓内设置可拆卸、易清理、防堵塞、布气均匀的通风供氧系统和翻堆设备,控制发酵仓内堆体的氧浓度、发酵温度、含水率,使污泥发酵产品达到国家标准。本发明工艺由于堆料颗粒粒径细小,堆体疏松,利于供风和堆体好氧发酵,污泥混合料颗粒发酵彻底,提高了污泥发酵产品的质量并达到国家标准规定的无害化,稳定化,减量化指标要求,而且还大大节省了电能消耗和减低运行费用。



1. 一种低能耗、无污染的污泥高温好氧发酵工艺,其特征在于:首先对含水率 $\leq 80\%$ 的脱水污泥不落地直接进入混合、破碎机与辅料混合,经混合均匀,并破碎成小于 20mm 的堆料颗粒,碳氮比 C/N 控制在 10 ~ 20 ;采用布料机将堆料颗粒均匀分布到发酵仓内,堆体堆高为 2.0m,布料结束后,再用污泥发酵产品覆盖 ;通过仓内通风供氧系统对堆体内通风供氧,风压为 0.5kPa,在 1 天内堆体内温度上升至 55℃ 以上,并在此温度下持续维持 ≥ 6 天 ;或温度上升至 65℃ 以上,并在此温度下持续维持 ≥ 4 天 ;经 8 ~ 10 天的一次发酵后,堆料经翻堆设备翻堆后进入二次发酵,经 10 ~ 20 天的二次发酵并腐熟,成资源化利用产品。

2. 根据权利要求 1 所述的工艺,其特征在于:经 20 ~ 30 天好氧发酵的产品,其含水率 $\leq 40\%$,减量达 70%。

3. 根据权利要求 1 所述的工艺,其特征在于:堆料发酵采用两仓合一发酵方式。

一种低能耗、无污染的污泥高温好氧发酵工艺

技术领域

[0001] 一种低能耗、无污染的污泥高温好氧发酵工艺,涉及脱水污泥好氧发酵处理技术,用于对城镇污水污泥的处理,也可用于下水道污泥,有机工业废水污泥等有机污泥的处理。

背景技术

[0002] 随着城市化的迅速发展,城镇环境治理的要求提高及城镇污水处理系统的完善,需处理的污水污泥数量巨大,且由于污泥性质的特殊性,其不仅含水率高,易腐烂,散发强烈的臭气,污泥中还含有有机物质、氮磷、重金属和盐类以及病原微生物和寄生虫卵,如不对污水污泥进行有效地处理处置,将会破坏环境,污染水体和土壤,危害人体健康,对污水污泥的处理处置和利用成为城市建设和发展关注的焦点。目前对污水污泥的处理处置主要通过焚烧、填埋、堆肥和投海等。采用焚烧处理处置方法虽然处理效果好,但是技术和设备复杂而且耗能大、费用较高,并会造成大气污染;填埋的方法受到场地、环境等条件的限制,目前在污泥运输距离的合理范围内已很难找到合适的地点;投海处置的方法由于会污染海洋,对海洋生态系统和人类食物链已造成威胁,国际已有公约明令禁止;污泥好氧发酵处理污水污泥不但可以达到稳定污泥的目的,同时还可制成肥料等,对农业的发展具有经济、简便、可资源化等优点,因而引起广泛的重视,并进行了大量的研究。现在的脱水污泥好氧发酵工艺,由于污泥含水率高,粘性大,污泥需用大量的辅料(如木屑、秸秆粉等)调节水份,以分散污泥,并要求碳氮比(C/N为20~30)。尽管如此,仍不能很好的将污泥混合破碎,现有堆肥工艺堆料颗粒大,运行时供氧的能耗高,堆料颗粒内部发酵不透,在堆肥过程中还会散发臭气污染工作环境,且堆肥产品还不能够达到稳定化、无害化、减量化、资源化要求和国家有关标准,因此也妨碍了好氧发酵技术在污泥处理中的推广应用。

发明内容

[0003] 为了克服现有好氧污泥发酵工艺不足,尤其存在能耗高,大量使用植物残体(如木屑、麦草屑、芦苇屑等),污染环境,稳定化、无害化不彻底等方面的不足,发明人经长期研究提出了运行能耗低,使用植物残体少,不污染环境、发酵产品稳定化、无害化指标达到或优于国家标准的一种低能耗、无污染的污水污泥高温好氧发酵工艺。

[0004] 本发明工艺是这样实现的:首先对脱水污泥(含水率 $\leq 80\%$)不落地与辅料按1:1的比例定量进入混合破碎机与辅料混合,以调整污泥的水份和减少工作环境的臭气污染和地面污染。辅料在工艺启动之初采用外加辅料(如木屑等),待工艺正常运行后,则用本发明工艺的产品替代植物残体。经混合并破碎成小于20mm的堆料颗粒后,采用布料机将堆料颗粒均匀分布到发酵仓内堆成堆高为2.0m的堆体并用发酵腐熟产品覆盖,以有效减少堆料散发的气味。本发明工艺采用两仓合一发酵方式,即一次发酵仓和二次发酵仓合一的方式进行发酵,也可采用分仓方式,即一次发酵仓和二次发酵仓分开建设。发酵仓内设置可拆卸、易清理、防堵塞的通风供氧系统对堆体内供氧,通风,风压为0.5kPa,使堆体内得到充分供氧并全仓保持好氧状态,控制碳氮比C/N为10~20,在此条件下,堆体在1天内体

内温度上升至 55℃ 以上,并在此温度下持续维持不少于 6 天;或温度上升至 65℃ 以上,并在此温度下持续维持不少于 4 天,以充分杀灭病原菌和寄生虫卵,达到无害化。

[0005] 在仓内经 6 ~ 8 天的一次发酵后,堆料经翻堆设备翻堆进入二次发酵,再经 10 ~ 20 天二次发酵至腐熟,即能达到有机污染物质稳定化标准要求,污泥含水率降至 40% 以下,这种污泥发酵产品即可用作园林绿化、农业资源化处置。脱水污泥经本发明工艺处理,由 80% 含水率、黑色、发臭、有害的污泥,经过 20 ~ 30 天的好氧发酵,变成了含水率 40% 以下的土褐色、无害、无臭、减量可达到 70% 并能资源化利用的产品。

[0006] 本发明工艺的优点是:高含水率(含水率 $\leq 80\%$)的脱水污泥不落地,避免了工作场区的臭气污染和地面污染,直接与辅料进入新研制的混合破碎机混合、破碎,避免了工作场区的臭气污染和地面污染;将混合料破碎成直径 $\leq 20\text{mm}$ 大小的堆料颗粒,由于堆料颗粒小,表面积大,氧利用率高,堆料松散,通风阻力较小,与常规(规范)方法相比较,不仅利于颗粒的完全发酵,而且堆料发酵时所需的风压、风量均是现有常规工艺的一半;由于布料均匀和堆料颗粒细小均一,本发明工艺的通风阻力较小,堆高 2m 时,风压仅需静压 0.5kPa,远低于规范要求的堆高每增加 1m,风压要求增加 1 ~ 1.5Kp 的要求,大大减低了能耗和运行费用;本发明工艺在低碳氮比, C/N 为 10 ~ 20 的条件下进行发酵处理,因此除启动时需要外加辅料(如木屑等)外,正常运行时完全可以发酵产品替代,这就大大节省了外加辅料的购买和运输费用。

[0007] 另外,由于本发明污泥混合破碎的颗粒小,均匀布料,通风供氧阻力小且布气均匀,氧的利用效率高,仓内好氧充分,堆料采用两仓合一的方式发酵,不仅省去一次发酵仓出料和二次发酵仓的进料及两仓之间的物料传输,大大降低造价、占地面积、运行费用和处理成本。

[0008] 附图说明

[0009] 附图为本发明工艺实施例示意图,其中:

[0010] 图 1. 为本发明高温好氧发酵工艺示意图;

[0011] 图 2. 为现有高温好氧发酵工艺示意图。

[0012] 结合附图对本发明作进一步的描述。

[0013] 实施例一。

[0014] 含水率为 80% 的污水厂脱水污泥和辅料分别进入污泥料槽和辅料料槽,并按 1 : 1 的比例 定量地进入混合破碎机混合、破碎,在工艺最初启动时,外加木屑辅料,以调整污泥的水份,待工艺正常运行后,以本发明工艺发酵产品作为辅料。混合料经混合破碎成小于 20mm 的堆料颗粒后,通过布料机将堆料颗粒均匀分布到两仓合一的发酵仓内,堆料堆高为 2.0m,并用发酵腐熟产品覆盖,以有效减少堆料散发的气味。通过仓内设置的可拆卸、易清理、防堵塞的通风供氧系统,风压为 0.5kPa,使堆体内得到充分供氧并使全仓各处始终保持好氧状态,在碳氮比 C/N ≤ 20 条件下,在 1 天内堆体内温度上升至 55℃ 以上,在此温度下持续维持不少于 6 天,以充分杀灭病原菌和寄生虫卵,达到无害化。经 8 ~ 10 天的一次发酵后,在同一发酵仓内堆料经翻堆设备翻堆后进入二次发酵,经 10 ~ 20 天的二次发酵并腐熟,达到有机污染物质稳定化标准要求,污泥含水率 $\leq 40\%$,减量 $\geq 70\%$,堆体为浅褐色、无害、无臭、可资源化的产品并进入仓库,这种污泥发酵产品即可进行资源化利用和处置。

[0015] 实施例二

[0016] 含水率为 80% 的污水厂脱水污泥和辅料分别进入污泥料槽和辅料料槽,并按一定比例定量地进入混合破碎机混合、破碎,在工艺最初启动时,外加木屑等辅料,以调整污泥的水份,待工艺正常运行后,本发明工艺以发酵产品作为辅料。混合料经混合破碎成小于 20mm 的堆料颗粒后,通过布料机将堆料颗粒均匀分布到一次发酵仓内,堆料堆高为 2.0m,并用发酵腐熟产品覆盖,以有效减少堆料散发的气味。通过仓内设置的可拆卸、易清理、防堵塞的通风供氧系统通风供氧,风压为 0.5kPa,使堆体内得到充分供氧并使全仓各处始终保持好氧状态,在碳氮比 $C/N \leq 20$ 条件下,在 1 天内堆体内温度上升至 65℃ 以上,并在此温度下持续维持 ≥ 4 天,以充分杀灭病原菌和寄生虫卵,达到无害化。经 6 ~ 8 天的一次发酵后,将堆料移至二次发酵仓,通过仓内设置的可拆卸、易清理、防堵塞的通风供氧系统和翻堆设备翻堆,经 10 ~ 20 天二次发酵并腐熟,达到有机污染物质稳定化标准要求,污泥含水率 $\leq 40\%$,减量 $\geq 70\%$,堆体为浅褐色、无害、无臭、可资源化的产品并进入仓库,这种污泥发酵产品即可进行资源化利用和处置。

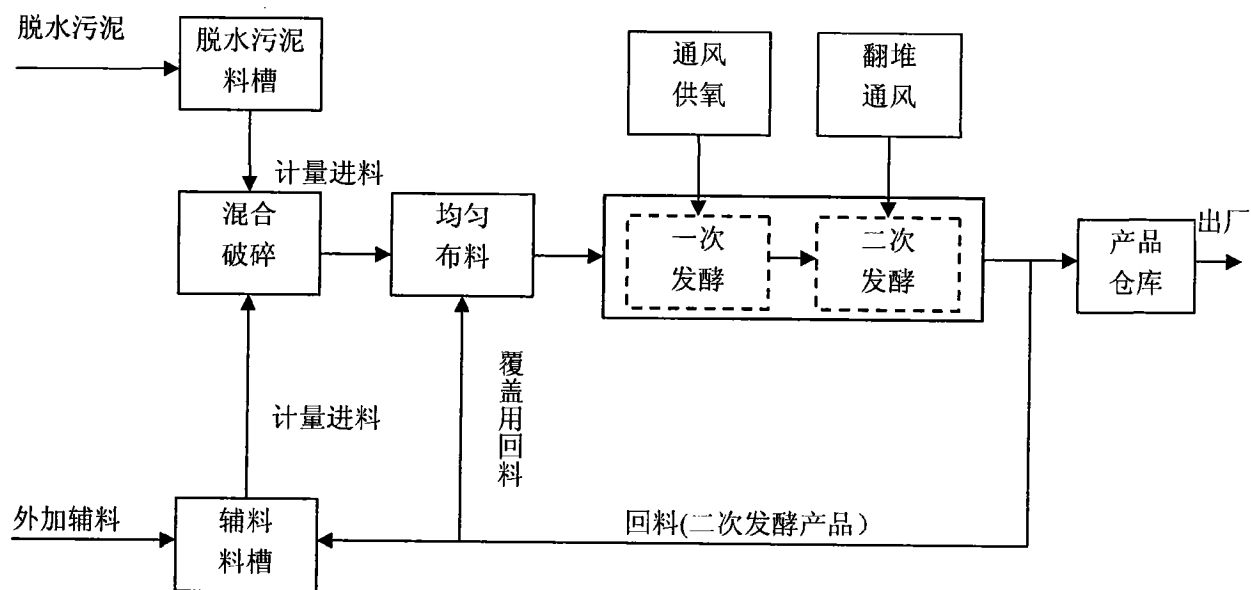


图 1

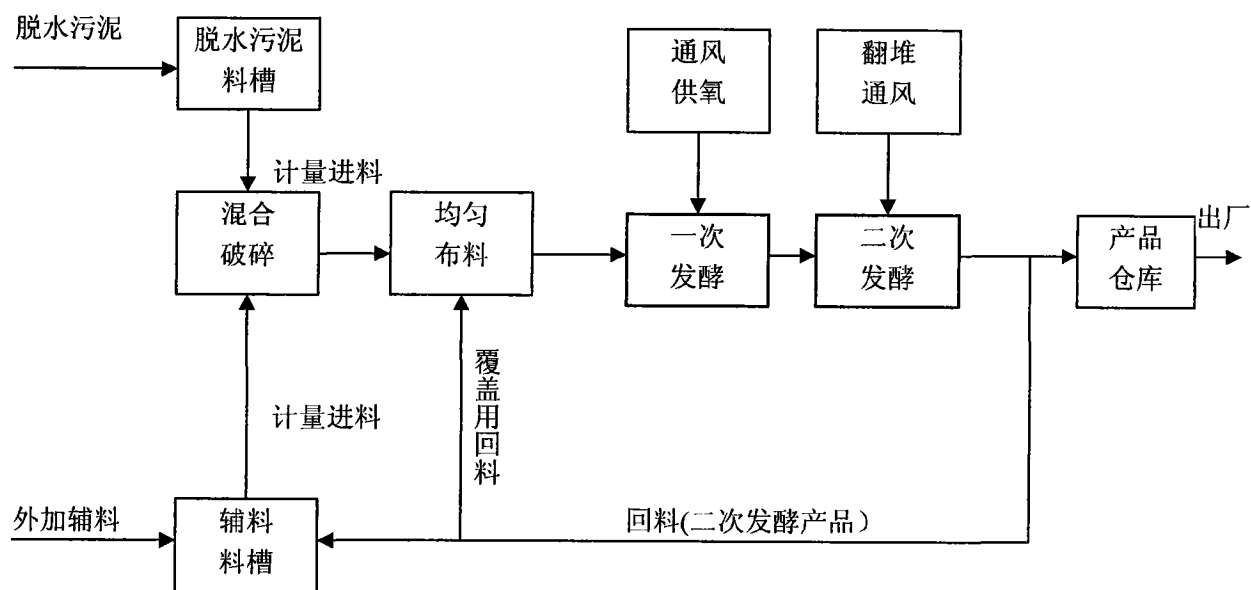


图 2