



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101746941 A

(43) 申请公布日 2010.06.23

(21) 申请号 200810239356.5

(22) 申请日 2008.12.10

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市 100084-82 信箱

(72) 发明人 蒋建国 杜雪娟 杨世辉 李春萍

(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 童晓琳

(51) Int. Cl.

C02F 11/14 (2006.01)

C02F 11/02 (2006.01)

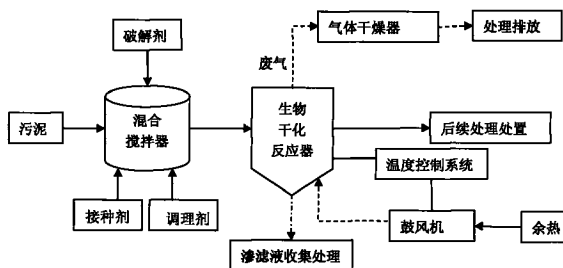
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法

(57) 摘要

本发明公开了属于固体废物处置技术领域的一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法。向脱水污泥中添加碱性破解剂，混合均匀，再加入调理剂，加入接种剂进行接种或者利用生物干化成品回流接种，将混合物搅拌均匀后置于生物干化反应器中，引入余热，热风温度 80~120℃，每 1kg 混合物干重通风量为 15~150L/h，反应器温度为 50~60℃，热风出口连接气体干燥器，除去水分，剩余气体经处理后排放，每小时进行一次机械搅拌，每次搅拌时间为 3~5 分钟，处理 3~5 天，得到处理后的污泥。本发明采用的余热来源广泛，干化产物可用于燃料化、肥料化、制土壤改良剂或直接填埋，干化时间显著减少，技术简单、成本低廉、经济高效。



1. 一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法,其特征在于,该方法步骤依次为,
 - (1) 向脱水污泥中添加比例为脱水污泥干重 5 ~ 20% 的碱性破解剂,混合均匀,加入破解剂的脱水污泥重量占混合物总重的 40 ~ 70% ;
 - (2) 再加入调理剂,调理剂重量占混合物料总重的 10 ~ 35%,加入接种剂进行接种或者利用生物干化成品回流接种,接种剂重量占混合物料总重的 0 ~ 50%,使得混合物料含水率为 55 ~ 65%、初始碳氮比为 20 ~ 40 : 1 ;
 - (3) 将混合物搅拌均匀后置于生物干化反应器中,引入余热,热风温度 80 ~ 120℃,每 1kg 混合物干重通风量为 15 ~ 150L/h,使反应器内氧气浓度满足反应要求,反应器温度为 50 ~ 60℃,热风出口连接气体干燥器,除去水分,剩余气体经处理后排放 ;
 - (4) 每小时进行一次机械搅拌,每次搅拌时间为 3 ~ 5 分钟,处理 3 ~ 5 天,得到处理后的污泥。
2. 根据权利要求 1 所述的一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法,其特征在于,所述破解剂包括石灰、粉煤灰或焚烧飞灰。
3. 根据权利要求 1 所述的一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法,其特征在于,所述调理剂为锯末、秸秆或庭院垃圾中的一种或几种。
4. 根据权利要求 1 所述的一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法,其特征在于,所述接种剂为堆肥熟料、粪便、生活垃圾或生物干化成品。
5. 根据权利要求 1 所述的一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法,其特征在于,所述回流接种,回流比为 0 ~ 50%。

一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于固体废物处置技术领域,特别涉及一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法。

背景技术

[0002] 城市污水处理厂污泥的处理处置已成为我国亟待解决的环境问题之一。一方面,污泥是城市污水处理过程中产生的体积最大的副产品,其含水率高、不易脱水,有机物含量高,性质不稳定,易腐化发臭,有毒有害污染物含量高,同时还含有病原菌及寄生虫卵,威胁着人类健康。另一方面,随着经济发展,污水处理量逐年增加,污泥产生量也迅速增加。2007年末我国城市污水处理厂日处理能力达7000万立方米,增长率达10.0%;城市污水处理率由1995年的19.4%上升到59.0%。按处理1000吨污水产生1t含水率为80%的污泥计算,年产生污泥约2600万t。目前我国的污泥处理处置率低,技术落后,迫切需要开发适合我国国情的经济高效、科学合理的处理处置技术。

[0003] 污泥脱水是污泥减量化的重要环节,然而目前广泛使用的机械脱水技术只能将污泥的含水率降至75%左右,如此高的含水率不利于污泥的后续运输和处理处置。我国《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定,城市污水厂污泥只有在处理后含水率降到60%以下,才可进入填埋场。污泥堆肥化的初始含水率一般需要降低到50%~55%。污泥半干化焚烧中,在添加助燃剂的情况下,污泥含水率应低于40~50%,全干化焚烧甚至要求含水率降低至10%。因此,为使脱水污泥得到有效地处理处置,有必要对其进行干化处理。

[0004] 污泥干化技术包括热干化、生物干化和石灰干化等。其中,热干化技术较为成熟,干化效果好,在发达国家得到广泛的应用,但是由于其成本较高,且存在粉尘爆炸等安全隐患,不适合在我国推广使用。石灰干化技术工艺简单、价格低廉,但是会使污泥体积增加约10%,且碱性的污泥如施用于农田或林地可能破坏土壤的生态性能,限制了其应用范围。污泥生物干化技术是利用生物活动对脱水污泥中的有机物进行生物降解,产生较高温度,加速污泥中的水分散失,最终生成具有较低含水率的干化污泥。生物干化技术的产品含水率通常高于热干化产品的含水率,但其能耗低,系统安全性高,且干化产品可直接填埋、肥料化或燃料化等,适合在经济水平和管理水平相对较低的区域推广。目前的生物干化技术应用案例不多,普遍存在干化时间长(一般为2~4周)、粘度大、通风效果不佳的缺点,不仅干化效果不理想,而且干化装置体积庞大,操作不方便,且存在渗滤液和臭气控制问题。

[0005] 生物干化技术的基本原理是利用异养微生物好氧呼吸降解有机物并放出热量。有机物好氧降解过程经历潜伏阶段、增长阶段(中温阶段)、高温阶段和稳定阶段。各阶段的有机物降解速率不同,微生物种群特征也不同。其中,生物干化过程主要发生在高温阶段,此时微生物活性最高、有机物降解速率最快,是水分散失的高效阶段。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法。

- [0007] 一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法,其特征在於,该方法步骤依次为,
- [0008] (1) 向脱水污泥中添加比例为脱水污泥干重 5 ~ 20% 的碱性破解剂,混合均匀,加入破解剂的脱水污泥重量占混合物总重的 40 ~ 70% ;
- [0009] (2) 再加入调理剂,调理剂重量占混合物料总重的 10 ~ 35%,加入接种剂进行接种或者利用生物干化成品回流接种,接种剂重量占混合物料总重的 0 ~ 50%,使得混合物料含水率为 55 ~ 65%、初始碳氮比为 20 ~ 40 : 1 ;
- [0010] (3) 将混合物搅拌均匀后置于生物干化反应器中,引入余热,热风温度 80 ~ 120℃,每 1kg 混合物干重通风量为 15 ~ 150L/h,使反应器内氧气浓度满足反应要求,反应器温度为 50 ~ 60℃,热风出口连接气体干燥器,除去水分,剩余气体经处理后排放 ;
- [0011] (4) 每小时进行一次机械搅拌,每次搅拌时间为 3 ~ 5 分钟,处理 3 ~ 5 天,得到处理后的污泥。
- [0012] 所述破解剂包括石灰、粉煤灰或焚烧飞灰。
- [0013] 所述调理剂为锯末、秸秆或庭院垃圾中的一种或几种。
- [0014] 所述接种剂为堆肥熟料、粪便、生活垃圾或生物干化成品。
- [0015] 所述回流接种,回流比为 0 ~ 50%。
- [0016] 本发明的有益效果为 :
- [0017] (1) 利用碱性破解剂与脱水污泥混合,破坏污泥细胞结构,使水分和有机质析出,更有利于水分的散失和生物反应的进行 ;
- [0018] (2) 利用余热加速生物反应进程,通过向反应器中鼓入热风,在为反应提供氧气的同时提高并保持反应器内的温度,使有机物降解反应迅速进入高温阶段,可以加速水分蒸发,从而大大缩短生物干化时间,同时实现热能回收利用 ;
- [0019] (3) 本发明中采用的余热来源广泛,可来自燃煤电厂、生活垃圾焚烧发电厂、锅炉等。
- [0020] (4) 干化产物可用于燃料化、肥料化、制土壤改良剂或直接填埋 ;
- [0021] (5) 利用优势菌种,通过余热强化、生物接种等手段使生物干化过程直接进入高温阶段,可加速水分散失,干化时间显著减少,技术简单、成本低廉、经济高效。

附图说明

- [0022] 图 1 是加入接种剂接种时生物干化处理流程图 ;
- [0023] 图 2 是利用生物干化成品回流接种时生物干化处理流程图。

具体实施方式

[0024] 本发明中需要确定以下几个关键参数 :破解剂的添加比例、调理剂的添加比例、回流比、热风温度、通风量及生物干化时间。其中,破解剂的添加比例将影响污泥破解程度,从而影响到水分和有机质析出量,影响生物干化反应,调理剂的添加比例、回流比将影响混合物的组成及反应器内物料的物理状态,热风温度及通风量将影响反应器内温度及空气状况。

[0025] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步说明 :

[0026] 实施例 1

[0027] 一种城市污水厂脱水污泥生物干化处理方法,加入接种剂接种时生物干化处理流程图如图 1 所示,该方法步骤依次为,

[0028] (1) 脱水污泥含水率为 85 ~ 87%,向污泥中添加比例为污泥干重 10%的石灰作为碱性破解剂,混合均匀,加入破解剂的脱水污泥重量占混合物总重的 60% ;

[0029] (2) 再加入破碎秸秆作为调理剂,调理剂重量占混合物料总重的 35%,加入堆肥熟料作为接种剂进行接种,接种剂重量占混合物料总重的 5%,使得混合物料含水率为 58 ~ 62%、初始碳氮比为 25 ~ 30 : 1 ;

[0030] (3) 将混合物搅拌均匀后置于生物干化反应器中,反应器容积 10L,引入余热,热风温度 80℃,每 1kg 混合物干重通风量为 100 ~ 150L/h,使反应器内氧气浓度满足反应要求,采用间歇式通风,由温度反馈系统控制通风时间及通风量,反应进行 12h 以后,反应器温度为 55℃,此后控制反应器温度恒定,热风出口连接气体干燥器,除去水分,剩余气体经处理后排放 ;

[0031] (4) 每小时进行一次机械搅拌,每次搅拌时间为 3 分钟,处理 3 天,得到处理后的污泥。

[0032] 产物含水率在 40 ~ 45%之间,反应产物用于制污泥衍生燃料。

[0033] 实施例 2

[0034] 在北京某污水处理厂建立规模为 20t/d 的小型工程,采用静态仓式生物干化反应槽,间歇式搅拌翻堆,仓底布余热通风管。利用生物干化成品回流接种时流程图如图 2 所示,城市污水厂脱水污泥生物干化处理步骤依次为,

[0035] (1) 脱水污泥含水率为 80 ~ 85%,向脱水污泥中添加比例为脱水污泥干重 10%的石灰作为碱性破解剂,混合均匀,加入破解剂的脱水污泥重量占混合物总重的 55% ;

[0036] (2) 再加入破碎秸秆和锯末作为调理剂,调理剂重量占混合物料总重的 25%,其中,破碎秸秆比例为混合物总重的 15%,锯末比例为混合物总重的 10%,利用生物干化成品回流接种,生物干化成品占混合物料总重的 20%,使得混合物料含水率为 50 ~ 60%、初始碳氮比为 20 ~ 40 : 1 ;

[0037] (3) 将混合物搅拌均匀后置于生物干化反应器中,引入余热,热风温度 100℃,每 1kg 混合物干重通风量为 60 ~ 120L/h,使反应器内氧气浓度满足反应要求,连续式通风,由温度反馈系统控制通风量,反应器温度为 60℃,热风出口连接气体干燥器,除去水分,剩余气体经处理后排放 ;

[0038] (4) 每小时进行一次机械搅拌,每次搅拌时间为 3 分钟,处理 3 天,得到处理后的污泥。

[0039] 产品含水率降为 40%,反应产物用作肥料。

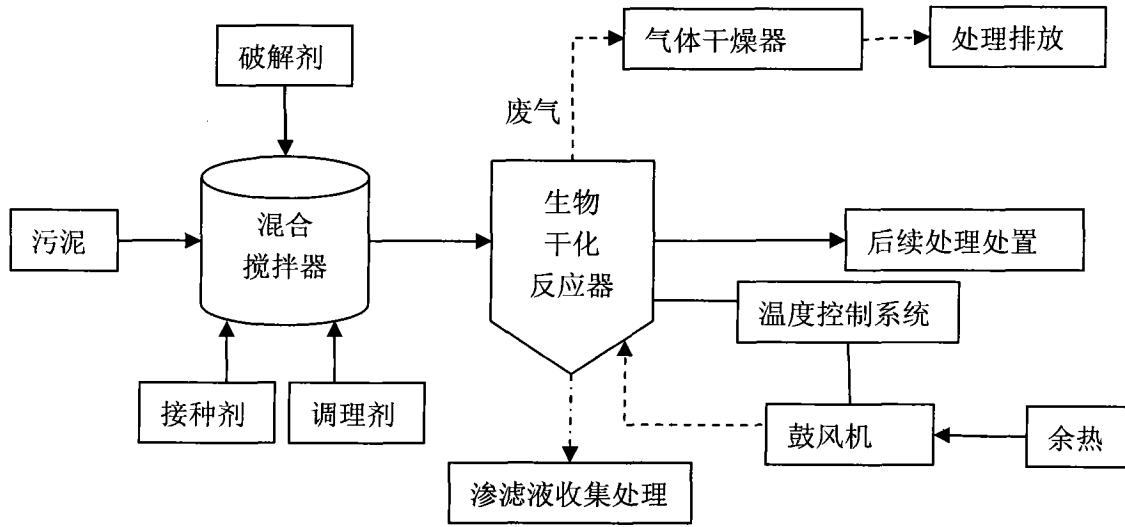


图 1

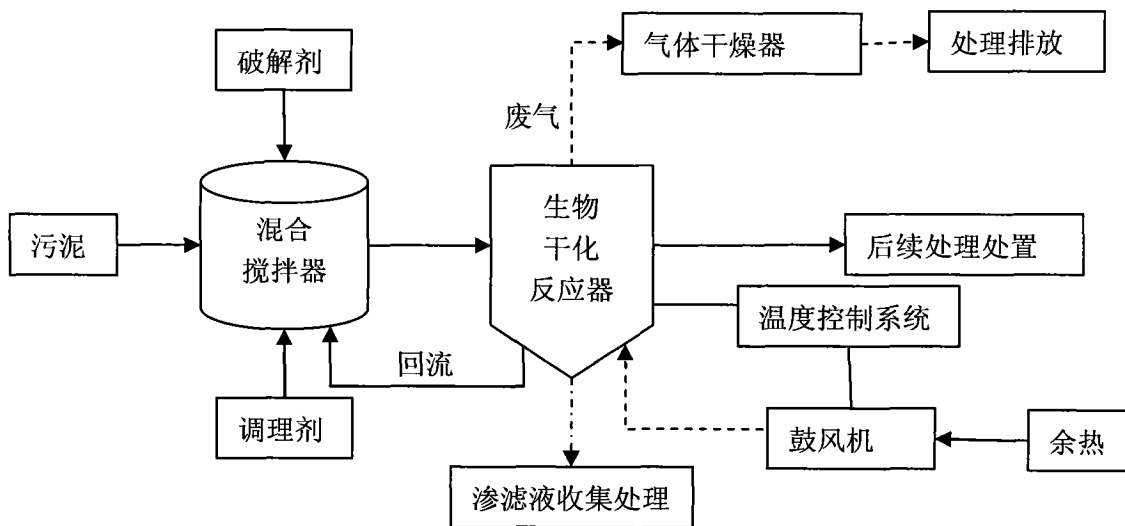


图 2