



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101804417 B

(45) 授权公告日 2013.01.23

(21) 申请号 201010167169.8

(22) 申请日 2010.05.10

(73) 专利权人 北京昊业怡生科技有限公司

地址 100049 北京市海淀区四季青镇瀚河园  
11 号楼 01 门

(72) 发明人 于景成 田丹

(51) Int. Cl.

B09B 3/00 (2006.01)

B09B 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1806950 A, 2006.07.26,

CN 1923382 A, 2007.03.07,

CN 1085138 A, 1994.04.13,

CN 101879516 A, 2010.11.10,

CN 101015832 A, 2007.08.15,

CN 2600443 Y, 2004.01.21,

CN 1769211 A, 2006.05.10,

审查员 李蓉

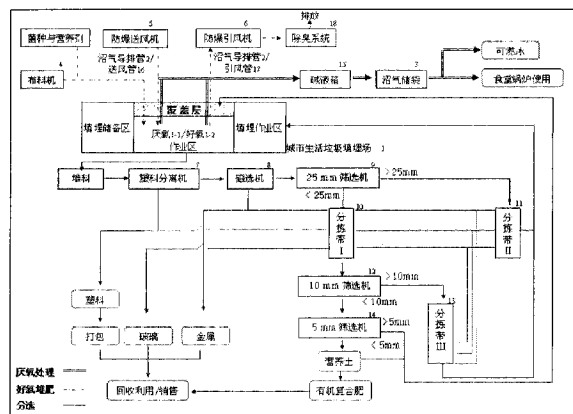
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

城市生活垃圾的活性填埋方法

(57) 摘要

本发明涉及城市生活垃圾活性填埋的方法，它包括以下步骤：垃圾填埋采用分区作业、对填埋垃圾进行厌氧处理、对厌氧过后的填埋垃圾进行好氧处理、对好氧处理后的垃圾进行分选、分选出的不可利用的残留物填埋处理。通过上述步骤，实现了城市生活垃圾 100% 无害化，75.5% 减量化和 45.5% 资源化。垃圾填埋场延长了 75.5% 的使用时间，最大限度地实现了可持续填埋。



1. 一种城市生活垃圾的活性填埋方法,它包括以下步骤:

(1) 对垃圾场进行分区,分为填埋储备区、厌氧作业区、好氧作业区和填埋作业区;

(2) 在厌氧作业区对填埋的垃圾进行厌氧处理,垃圾中的可生化降解部分在降解的同时生产沼气;其方法是:厌氧填埋区底部、四周和表面覆盖防渗膜和 0.1-0.3 米厚度的 5mm 筛选机的筛上物或营养土;在厌氧处理过程中铺设沼气导排管,以及密封系统,以利于沼气的收集和有序导出;沼气导排管共有两组,分别安装在不同的深度,第一组的深度比垃圾填埋的深度浅 2 米,第二组的深度比第一组的深 1 米;厌氧处理的时间为 6 个月;

(3) 对厌氧过后的填埋垃圾进行好氧处理;厌氧处理后的厌氧作业区,或历史遗留的超过 6 个月的填埋垃圾垃圾区即可转为好氧作业区,在此区对填埋垃圾进行好氧处理;在好氧处理时,第一组的导排管为送风管,第二组的导排管为引风管;

(4) 对好氧处理后的垃圾进行分选,分选出可回收物和不可回收的残留物;其分选过程为:机械分选和人工分选将可回收物品、营养土和残留垃圾分开;人工首先将具破坏性的大块垃圾分拣出来,物料通过传送带进入塑料分离机分选出塑料,然后将塑料打包回收;连接塑料分离机与 25mm 物料筛选机的传送带上方装备了磁选机,将金属类物料分选出来,分选出的金属进行回收;25mm 筛选机的筛上物和筛下物分别进入分拣带 I 和分拣带 II,分拣员将残留塑料、玻璃、金属类物料分拣出来,分别投入各自的存储箱内;25mm 筛选机的筛上物被运到填埋作业区进行填埋处理,经分拣的筛下物进入 10mm 分选筛,10mm 分选筛的筛上物进入分拣带 III,分拣员将残留塑料、玻璃、金属类物料分拣出来,分别装入各自的存储箱内;经分拣的 10mm 筛选机的筛上物被运到填埋作业区进行填埋处理,筛下物进入 5mm 分选筛,5mm 分选筛的筛上物作为下一个厌氧处理工作面覆盖料的一部分,筛下物作为营养土、填埋场的覆盖料或经深加工成为有机复合肥;此处 5mm 分选筛的筛上物和作为营养土的筛下物即为用于上述步骤(2)中的 5mm 筛选机的筛上物或营养土;

(5) 不可回收的残留物在填埋作业区进行填埋处理。

2. 如权利要 1 所述的城市生活垃圾活性填埋方法,其特征在于:所述步骤(3)中的好氧处理,如果是历史遗留的、堆放时间超过 6 个月的厌氧堆肥,将部分垃圾与从土壤、堆肥中提取的微生物和氮、磷、水分营养调节剂进行粗放混合,然后按照 0.1-0.3 米的厚度覆盖到垃圾表面。

3. 如权利要求 2 所述的城市生活垃圾活性填埋方法,其特征在于:所述步骤(3)中的好氧处理过程中的微生物是酵母发酵菌群,氮是尿素、碳酸氢铵,磷是过磷酸钙、磷酸二胺。

4. 如权利要求 1 所述的城市生活垃圾活性填埋方法,其特征在于:所述步骤(3)中引风管出口的氧气浓度不低于 2 毫克/升,55-65℃的天数达 7 天以上。

## 城市生活垃圾的活性填埋方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种城市生活垃圾的活性填埋方法,特别涉及一种可实现城市生活垃圾无害化、减量化,资源化、延长垃圾填埋场使用寿命的活性填埋方法。

### 背景技术

[0002] 城市生活垃圾处理采取的方式主要有填埋、堆肥、焚烧等处理方法。其中,垃圾填埋是目前我国处置城市生活垃圾最重要的方法,90%以上的生活垃圾采用填埋进行处理。填埋技术所需投资少、工艺简单、可以处理所有类型的垃圾。但是填埋从长远看潜在着极大危害,比如,垃圾中残留的细菌、病毒不会随填埋而丧失生物活性,垃圾填埋后产生的沼气、重金属污染存在隐患,产生的垃圾渗滤液污染地下水资源。通过简单地填埋,垃圾只是被放置于地下而未做到无害化处理,而且占用了大量土地将污染源留给子孙后代,因此,目前许多发达国家明令禁止填埋原生垃圾。在我国,垃圾填埋产生的问题也逐渐受到重视,越来越多的卫生填埋场在各个城市建立起来,可以较好地解决二次污染问题。但是卫生填埋场所需场地大,仅北京市的垃圾填埋每年就需要 500 多亩土地,并且每年垃圾还在以 8% 的速度增长。目前许多地方已经面临无址可选的处境。

[0003] 因此,需要更好的方法实现城市生活垃圾的无害化、减量化、资源化,需要更好的方法来延长垃圾填埋场的使用年限。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就是提供一种城市生活垃圾的活性填埋方法,该方法可以在填埋处理新鲜垃圾以及历史遗留垃圾的同时将垃圾转化为沼气、营养土和可回收物品等资源,避免二次污染,使垃圾填埋在原位实现无害化、减量化、资源化,并延长垃圾填埋场的使用寿命。

[0005] 为实现本发明的目的,本发明提出一种城市生活垃圾的活性填埋方法,其特征在于通过以下步骤进行城市生活垃圾的填埋:

[0006] a. 活性填埋首先对垃圾填埋场采用分区作业。将垃圾填埋场分为填埋储备区,厌氧作业区、好氧作业区和填埋作业区四大部分;

[0007] b. 在厌氧作业区对填埋的垃圾进行厌氧处理:垃圾中的可生化降解部分在降解的同时生产沼气;

[0008] c. 对厌氧过后的填埋垃圾进行好氧处理;厌氧处理后的厌氧作业区,或历史遗留的超过 6 个月的填埋垃圾垃圾区即可转为好氧作业区,在此区对填埋垃圾进行好氧处理。

[0009] d. 对好氧处理后的物料进行分选,分选出可回收物和不可回收的残留物;

[0010] e. 不可回收的残留物在填埋作业区进行填埋处理。

[0011] 在本发明的方法中,

[0012] 首先进行 a 步骤将垃圾填埋场分为填埋储备区,厌氧作业区、好氧作业区和填埋作业区四大部分。所有的垃圾填埋区的底部,周边及顶部铺有防渗膜城市生活垃圾首先进

入厌氧作业区进行 b 步骤的厌氧处理,厌氧处理过程中,垃圾的可生化降解部分在降解的同时产生沼气。所以在垃圾填埋过程中铺设沼气导排管,导排管上钻有 2 毫米的小孔。沼气导排管共有两组,分别安装在不同的深度,第一组的深度比垃圾填埋的深度浅 2 米,第二组的深度比第一组的深 1 米,以利于沼气的有序导出。另外在好氧处理时,可以在沼气导排管上分别连接送风管和引风管。导出后的沼气经过预处理后,部分供本单位的食堂、锅炉使用,剩余部分加工成可燃冰,安全的运送到缺少燃料的居民家中。在垃圾厌氧处理过程中,每天及时的在垃圾填埋的表面覆盖 0.1-0.3 米厚度的 5mm 筛选机的筛上物或营养土,一方面利用 5mm 筛选机的筛上物或营养土中的成熟的微生物菌群,使厌氧处理快速启动,另一方面,防止臭气散发和蚊蝇滋生。在营养土的上面再加盖防渗膜以加固密封。厌氧处理的时间为 6 个月,但不限于 6 个月,主要是沼气产量下降到一个极低的稳定的区域。

[0013] 厌氧处理后即可将厌氧作业区转为好氧作业区进行 c 步骤的好氧处理。如果是历史遗留的、堆放时间超过 6 个月的厌氧作业区,即可将部分垃圾与从土壤、堆肥中提取的微生物和氮、磷、水分等营养调节剂进行粗放混合,用布料机将混有菌种和营养剂的有机覆盖料按照 0.1-0.3 米的厚度对填埋的垃圾进行覆盖。微生物主要是酵母发酵菌群。氮主要是尿素、碳酸氢铵等,磷主要是过磷酸钙、磷酸二胺等。覆盖料本身具有除臭、防止蚊蝇滋生的功能。

[0014] 厌氧处理的沼气导排管在好氧处理时变成了送风管和引风管。第一组的导排管为送风管,第二组的导排管为引风管。在送风管的上部连接防爆送风机,引风管的上部连接防爆引风机。如果是历史遗留的,堆放时间超过 6 个月的无序填埋垃圾,可在垃圾中插入送风管和引风管。风机按事先设定好的程序间歇式的为填埋层供应氧气。引风机出口的氧气浓度不低于 2 毫克/升。55-65℃的天数达 7 天以上。30 天堆肥温度下降到接近常温,并稳定在一定的区域,此时新鲜垃圾或历史遗留垃圾中可生化降解部分就得到了有效的降解,病原菌被杀死,成为营养土或品质一般的有机复合肥。经过引风机引出的气体,进入除臭系统进行生物脱臭处理,然后达标排放。经过 c 步骤好氧处理后,垃圾重量减少 30%,体积降低 50%。经过 c 步骤好氧处理后的物料含水率在 35-45%,易于分选并且不产生扬尘。粘结在塑料袋和其它惰性垃圾表面的可生化降解物料已经被降解,易于分选和提高分选效率,同时提高营养土产率。

[0015] 完成好氧处理后进入 d 步骤进行分选,分选分为机械分选和人工分选。机械分选和人工分选将可回收物品(如塑料和金属等)、营养土和残留垃圾分开。人工首先将具破坏性的大块垃圾如石头、砖头、桌椅等分拣出来,以保证后续设备不被大块垃圾损坏。物料通过传送带进入塑料分离机分选出塑料,然后将塑料打包回收。连接塑料分离机与 25mm 物料筛选机的传送带上方装备了磁选机,将金属类物料分选出来,分选出的金属进行回收。25mm 筛选机的筛上物和筛下物分别进入分拣带 I 和分拣带 II,分拣员将残留塑料、玻璃、金属类物料分拣出来,分别投入各自的存储箱内。25mm 筛选机的筛上物被运到填埋作业区进行 e 步骤的填埋处理,经分拣的筛下物进入 10mm 分选筛。10mm 分选筛的筛上物进入分拣带 III,分拣员将残留塑料、玻璃、金属类物料分拣出来,分别装入各自的存储箱内。经分拣的 10mm 筛选机的筛上物被运到填埋作业区进行 e 步骤的填埋处理,筛下物进入 5mm 分选筛。5mm 分选筛的筛上物作为下一个厌氧处理工作面覆盖料的一部分,筛下物作为营养土、填埋场的覆盖料或经深加工成为有机复合肥。可回收物品销售给物资回收公司或资源再生公司。经

过 d 步骤分选处理,垃圾的无害化率达到了 100%,资源化率达到了 45.5%,不可利用的残留垃圾率为 24.5%。

[0016] 将 b 步骤剩余的不可利用的 24.5%的残留垃圾送往填埋作业区进行 e 步骤的填埋处理。经过以上的活性填埋后,垃圾场的使用寿命延长了 75.5%的使用时间。

[0017] 本发明的有益效果如下:

[0018] 1. 城市生活垃圾经过本发明的方法进行活性填埋后,可达 100%无害化。在可生化降解垃圾含量超过 30%的情况下,垃圾活性填埋技术可激活好氧反应,使堆料的温度在 3-5 天内上升至 55-65°C,并能够维持在 7 天以上(美国 EPA 标准为 55°C 以上维持在 3 天以上)。随着好氧反应的推进,低于 55°C 区域的有害病菌也会被好氧反应中有益微生物的新陈代谢而杀死。因此,经本发明的方法进行垃圾活性填埋技术的处理可以实现城市生活垃圾 100%无害化。

[0019] 2. 城市生活垃圾经过本发明的方法进行活性填埋后,资源化程度大大提高。垃圾中的可生化降解垃圾与沙土等一并成为营养土。本发明的实施方案中的数据表明该部分可占原有垃圾重量的 40%,塑料占 4%,金属占 1%,玻璃占 0.5%,经计算利用本发明的活性填埋法处理城市生活垃圾的资源化程度达 45.5%。

[0020] 3. 城市生活垃圾经过本发明的方法进行活性填埋后,减量效果显著,可大大提高垃圾填埋场的使用寿命。本发明的实施方案中的实验数据表明,垃圾在好氧反应过程中有 30%左右的整体减量(以二氧化碳和水分挥发),加上分选出 45.5%再生资源以及好氧处理气体和水分的蒸发,垃圾的减量化程度达到了 75.5%。剩余的 24.5%可进行填埋处理。也就是说,利用活性填埋技术,垃圾填埋场可以延长使用 75.5%的时间。

[0021] 以下描述了本发明的具体实施方案的特征

## 附图说明

[0022] 描述本发明的非限制性实施方案的附图是本发明的一个实施方案的整体工艺流程的框图;

## 具体实施方式

[0023] 在整个下文的描述中,为了对本发明有更彻底的理解,列出了具体实施细节。然后,本发明可以没有这些细节实施,也可以增加一些实施细节。因此,说明书和附图只是举例说明,而不是限制性的意义。

[0024] 以下结合附图描述了应用活性填埋法对城市生活垃圾进行处理的本发明的实施方案。

[0025] 在附图所示的本发明的具体实施实例中,首先将垃圾填埋场分为填埋储备区,厌氧作业区、好氧作业区和填埋作业区四大部分。在厌氧作业区进行厌氧填埋和厌氧处理;当厌氧处理结束后,厌氧作业区即可转为好氧作业区,即可进行好氧处理。附图将厌氧处理、好氧处理和分选填埋处理分别用不同连线表示加以区分,用双实线表示厌氧处理,用单虚线表示好氧处理,用单实线表示分选填埋处理。在该实例中,包括城市生活垃圾填埋场 1,沼气导排管 2,沼气储袋 3,布料机 4,防爆送风机 5,防爆引风机 6,塑料分离机 7,磁选机 8, 25mm 筛选机 9,分拣带 I 10,分拣带 II 11, 10mm 筛选机 12,分拣带 III 13, 5mm 筛选机 14,碱

液箱 15,送风管 16,引风管 17,除臭系统 18。

[0026] 在该实例中,首先将城市生活垃圾运送到城市生活垃圾填埋场 1 的厌氧作业区 1-1 进行有序的厌氧填埋,并及时的在厌氧填埋表面覆盖 0.1-0.3 米厚的 5mm 筛选机 14 的筛上物或营养土。厌氧作业区布有沼气导排管 2,沼气导排管 2 上钻有 2 毫米的小孔。沼气导排管共有两组,分别安装在不同的深度,第一组的深度比垃圾填埋的深度浅 2 米,第二组的深度比第一组的深 1 米,以利于沼气的有序导出。经过导排管将沼气引入碱液箱 15 吸收氨气和硫化氢后,进入沼气储袋 3 中备用,沼气储袋 3 中的部分沼气供本单位的食堂、锅炉使用,另一部分加工成可燃冰,安全的将沼气运送到缺少燃料的居民家中。厌氧处理 6 个月,沼气产量稳定在极低的一定区域内,厌氧作业区即可转为好氧作业区 1-2,第一组沼气导排管接防爆送风机 5 第二组沼气导排管接防爆引风机 6,即附图中单虚线表示的部分;如果是历史遗留的堆放期超过 6 个月的陈旧垃圾,则用布料机 4 将混有微生物菌群和营养剂的有机覆盖料按照 0.1-0.3 米的厚度对垃圾表面进行覆盖。覆盖料本身具有除臭功能。并在好氧作业区安装送风管 16 和引风管 17。送风管的安装深度为 2 米,为了有效控制沼气浓度,引风管的安装深度为 3 米。安装完送风管和引风管后,连接防爆送风机 5 和防爆引风机 6。风机按事先设定好的程序间歇式的为垃圾层供应空气。保证堆肥中的氧气含量在 2 毫克/升以上,垃圾的温度在 3-5 天上升至 55-65°C,并能够维持在 7 天以上。防爆引风机 6 引出的气体经过除臭系统 18 脱除臭气后达标排放。经过 30 天的好氧反应,温度降低到接近常温,并稳定到一定的区域,该垃圾层的可生化降解垃圾就得到了有效的降解。此时,进入附图中单实线表示的分选工序。人工首先将具破坏性的大块垃圾如石头、砖头、桌子凳子等分拣出来,以保证后续设备不被大块垃圾损坏。然后垃圾通过传送带进入塑料分离机 7 分离出塑料,塑料包括塑料袋,塑料布等,塑料经过输送皮带到打包区进行打包回收。连接塑料分离机 7 与 25mm 垃圾筛选机 9 的传送带上方装备有磁选机 8,将金属类物料分选出来,进行回收。25mm 垃圾筛选机 9 的筛上物和筛下物分别进入分拣带 I10 和分拣带 II 11,分拣员将残留塑料、玻璃、金属类物料分拣出来,分别投入各自的存储箱内。25mm 垃圾筛选机 9 的筛上物进入填埋区进行填埋。经分拣的筛下物进入 10mm 物料筛选机 12,10mm 物料筛选机 12 的筛上物进入分拣带 III13,人工将残留塑料、玻璃、金属类等物料分拣出来,分别装入各自的存储箱内。筛选机 12 的筛上物进入填埋区进行填埋。筛下物进入 5mm 垃圾筛选机 14。5mm 筛选机 14 的筛上物作为下一个厌氧处理工作面的覆盖料,筛下物作为营养土、覆盖料或经深加工成为有机复合肥。经过分选得出的塑料、金属、玻璃等可利用物销售给物资回收公司或资源再生公司。此时完成城市生活垃圾的活性填埋工作。

