(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111547795 B
(45)授权公告日 2021.07.30

(21)申请号 202010362880.2

(22)申请日 2020.04.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111547795 A

(43)申请公布日 2020.08.18

(73)专利权人 南京大学
地址 210093 江苏省南京市鼓楼区汉口路22号
专利权人 南京柯若环境技术有限公司

(72)发明人 吴军 罗培康 朱俊伟 杨智力 吕宜廉 李丹阳 李志远 马海涛 郭小境

(74)专利代理机构 江苏瑞途律师事务所 32346
代理人 王玉姣 陈彬

(51)Int.Cl.
C02F 1/04(2006.01)
C05F 7/00(2006.01)
C05F 11/02(2006.01)
C05G 5/12(2020.01)
B01D 53/28(2006.01)
C02F 103/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 103626538 A,2014.03.12
CN 109201706 A,2019.01.15
CN 1692706 A,2005.11.09
CN 208121926 U,2018.11.20
SG 118161 A1,2006.01.27
CN 107805087 A,2018.03.16

审查员 田海鹏

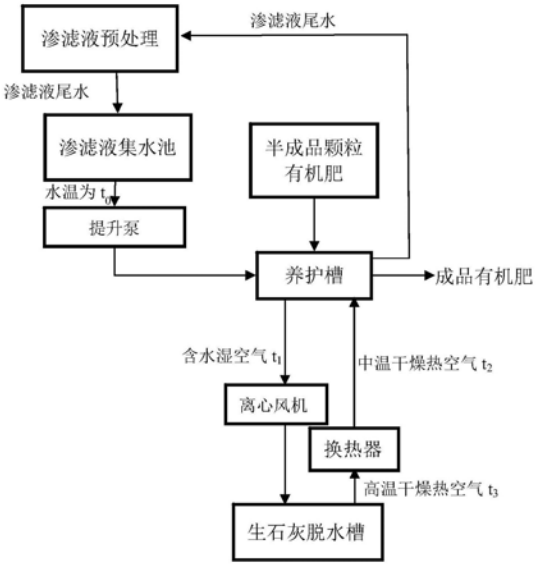
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护方法、养护槽及一体化养护设备

(57)摘要

本发明公开了一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护方法、养护槽及一体化养护设备，属于废水资源化技术领域。利用养护槽对颗粒有机肥进行养护，期间持续向养护槽内喷洒渗滤液作为养护用水，同时强制向养护槽内通入热风，渗滤液中的水分蒸发并分散于养护槽内的气体中；所述一体化养护设备，包括：养护槽以及生石灰脱水槽，所述离心风机的出风口与生石灰脱水槽相连通，所述生石灰脱水槽，任意选择性的直接与养护槽的排水布气装置相连通或通过换热器与养护槽的排水布气装置相连通。本发明能实现渗滤液尾水的零排放，又以再利用的形式实现了渗滤液中污染元素的去除，提高了颗粒生物有机肥的肥效。



CN 111547795 B

1.一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护方法,所述渗滤液为经过预处理后的渗滤液尾水,其特征在于:利用养护槽对颗粒有机肥进行养护,期间持续向养护槽内喷洒渗滤液作为养护用水,同时强制向养护槽内通入热风,渗滤液中的水分蒸发并分散于养护槽内的气体中;

所述热风的通入风量为L,所述风量L满足以下关系:

$L=Q_1/C_H(t_2-t_1)$

其中,L—干燥热风的通入风量,kg/d;

C_H—设其值为温度为t_1时饱和湿空气的比热容和温度为t_2时干空气的比热容的平均值,kJ/(kg·℃);

Q_1—总量为W的渗滤液全部蒸发时所需要的热量,kJ/d;

t_1—养护槽内的养护温度,℃;

t_2—通入养护槽内的热风的温度,℃;

其中,利用离心风机及生石灰脱水槽实现养护槽的循环热通风,离心风机将养护槽内带有水分的气体抽出,并转换为出风通入封闭的生石灰脱水槽内进行干燥、升温形成热风,然后再通入养护槽,实现渗滤液中水分的蒸发及养护槽内养护温度的维持;

其中,所述渗滤液蒸发时所需要的热量满足以下关系:

$Q_1=W(2490+1.88t_1-4.187t_0)$

其中,t_0—渗滤液的温度,℃;

W—所喷洒的渗滤液总量,kg/d。

2.根据权利要求1所述的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护方法,其特征在于:所述风量L经生石灰脱水槽干燥、升温后的实际温度为t_3,所述t_3满足以下关系:

$t_3=t_1+(Q_2\cdot W)/(C_H\cdot L)$

其中,Q_2—生石灰与水反应所释放的反应热,取值为3210kJ/kgH_2O;

若$t_3>t_2$,则经由生石灰脱水槽排出的热风需经过换热器处理后再通入养护槽;

若$t_3<t_2$,则经由生石灰脱水槽排出的热风直接通入养护槽。

3.根据权利要求1-2任一所述的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护方法,其特征在于:所述渗滤液尾水COD为100-1000mg/L,氨氮为0-25mg/L。

4.一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的一体化养护设备,其特征在于:所述设备包括:养护槽以及生石灰脱水槽;

其中,所述养护槽顶部密封并设置有纤维毛细配水系统以及抽风管,底部设置有排水布气装置;所述抽风管与排水布气装置之间连通有离心风机

所述离心风机的出风口与生石灰脱水槽相连通,所述生石灰脱水槽,任意选择性的直接与养护槽的排水布气装置相连通或通过换热器与养护槽的排水布气装置相连通。

5.根据权利要求4所述的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的一体化养护设备,其特征在于:所述纤维毛细配水系统包括:配水总管;任意选择地与所述配水总管连接的配水干管;至少一个端部与所述配水总管或配水干管连接且平行布置的纤维配水支管,所述纤维配水支管采用纤维毛细配水管制成;

所述排水布气装置包括:进气管;与所述进气管连接的进气排水管;若干个与所述进气排水管连接的沥水通气头;所述沥水通气头包括:主壳体、砾石、进气排水罩,所述进气排水

罩卡接固定安装在主壳体内且进气排水罩的外部与主壳体之间填充有砾石,所述进气排水罩的下端部设置成栅条状,所述进气排水管的一端穿过主壳体伸入进气排水罩内部;

所述离心风机的进风口与养护槽的抽风管相连通,出风口与养护槽的进风总管相连通。

6.根据权利要求4所述的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的一体化养护设备,其特征在于:所述养护槽的顶部通过LDPE土工膜进行密封,所述纤维配水支管通过半圆固定环固定在LDPE土工膜表面。

7.根据权利要求6所述的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的一体化养护设备,其特征在于:所述一体化养护设备还包括渗滤液集水池,所述渗滤液集水池通过管道与配水总管以及排水管相连通,所述连通管道上设置有提升泵。

一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护方法、养护槽及一体化养护设备

技术领域

[0001] 本发明专利涉及环境工程领域，具体涉及一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护方法、养护槽及一体化养护设备。

背景技术

[0002] 我国存量垃圾填埋场的数量众多，占用大量土地，污染问题严重，利用“城市矿产”技术实现存量垃圾开采分选资源化利用，是从根本上解决问题的最佳方案。比如利用存量垃圾中的腐殖土有机质资源生产颗粒生物有机肥；又如利用存量垃圾填埋场开采分选后得到的筛下腐殖土处理渗滤液或生活污水技术也已经得到工程验证和推广应用(如：申请号00127298.5的中国发明专利申请文件，一种垃圾填埋场渗滤水的净化处理方法；又如申请号200610166396.2的中国发明专利申请文件，一种生活污水分散处理的方法及其反应器)。存量垃圾挖采物通常需要预处理提高稳定化程度并降低含水率后再进行分选资源化，以便改善作业环境和提高处理设备产能。在异位强化预处理过程中产生的废水符合老龄垃圾渗滤液水质特征，即具有高氨氮、生物难降解的特性。

[0003] 国内垃圾渗滤液主流处理工艺为MBR+双膜法，包括“MBR+NF+RO”、“MBR+DT-RO”等。尽管该组合工艺有较好的脱氮效果，但在实际应用中仍然凸显出一些问题，如MBR生化系统混合液回流比很高，含有大量溶解氧的混合液回流至反硝化池将抑制反硝化过程，从而影响总氮的去除效果；膜分离技术单元浓缩液及膜污染问题增加了后续处理负担。

[0004] 专利号为201511020744.0的中国发明专利，公开了一种废水处理领域的垃圾渗滤液零排放处理系统，主要包括前处理装置、A2/O生化处理反应器、超滤设备、正反渗透、蒸发结晶装置等多级处理。此发明利用水解酸化池与A2/O池进行生化处理，利用正渗透和反渗透作为深度处理，有效降低了能耗，且出水水质稳定，各指标能满足城市污水再利用标准。但是，该系统存在以下不足之处：1)需要过多的设备与占地面积；2)需要利用蒸发塔对正渗透产生浓液进行蒸发结晶，增加了吨水处理成本；3)仍然采用A2/O生物处理方法，高回流比导致系统能耗偏高，运行成本增加；4)运行管理过程较为复杂。

[0005] 因此，开发一种新的渗滤液的深度处理方法/使用方法，实现渗滤液的零排放，将具有重大现实意义。

发明内容

[0006] 1.要解决的问题

[0007] 针对现有渗滤液的深度处理效果不理想的问题，本发明提供一种利用垃圾渗滤液对颗粒有机肥进行养护的方法及设备，将渗滤液处理技术与颗粒有机肥生产技术相结合，利用预处理过后的渗滤液尾水对颗粒有机肥进行养护，实现渗滤液尾水的零排放。

[0008] 2.技术方案

[0009] 为了解决上述问题，本发明所采用的技术方案如下：

[0010] 一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的颗粒有机肥养护方法，包括以下步骤：

[0011] 1)将需进行养护的颗粒有机肥置于温度为t_1的养护槽内；

[0012] 2)持续向养护槽内喷洒渗滤液作为养护用水，同时利用温度为t_2的热风向养护槽内强制通风，渗滤液中的水分蒸发并分散于养护槽内的气体中，而渗滤液中存在的N、P营养盐则可以富集在颗粒有机肥中；

[0013] 所述热风的通入风量为L，所述风量L满足以下关系：

[0014] $L=Q_1/C_H(t_2-t_1)$

[0015] 其中，L—干燥热风的通入风量，kg/d；

[0016] C_H—设其值为温度为t_1时饱和湿空气的比热容和温度为t_2时干空气的比热容的平均值，kJ/(kg·℃)；

[0017] Q_1—总量为W的渗滤液全部蒸发时所需要的热量，kJ/d；

[0018] t_1—养护槽内的养护温度，℃；

[0019] t_2—通入养护槽内的热风的温度，℃；

[0020] 优选地方案，所述渗滤液蒸发时所需要的热量满足以下关系：

[0021] $Q_1=W(2490+1.88t_1-4.187t_0)$

[0022] 其中，t_0—渗滤液的温度，℃；

[0023] W—所喷洒的渗滤液总量，kg/d。

[0024] 优选地方案，利用离心风机及生石灰脱水槽实现养护槽的循环热通风，离心风机将养护槽内带有水分的气体抽出，并转换为出风通入封闭的生石灰脱水槽内进行干燥、升温形成热风，然后再通入养护槽，实现渗滤液中水分的蒸发及养护槽内养护温度的维持。

[0025] 优选地方案，所述风量L经生石灰脱水槽干燥、升温后的实际温度为t_3，所述t_3满足以下关系：

[0026] $t_3=t_1+(Q_2\cdot W)/(C_H\cdot L)$

[0027] 其中，Q_2—生石灰与水反应所释放的反应热，取值为3210kJ/kgH_2O；

[0028] 若$t_3>t_2$，则经由生石灰脱水槽排出的热风需经过换热器处理后再通入养护槽；若$t_3<t_2$，则经由生石灰脱水槽排出的热风直接通入养护槽。换热器采用空冷换热器，空气出口温度可以进行调控。

[0029] 优选地方案，所述养护温度t_1为(40-60℃)±(3-5℃)，干燥热风温度t_2低于100℃，优选为(90-100℃)；所述养护时间为5-10d。

[0030] 优选地方案，所述渗滤液为经过生物法预处理后的渗滤液尾水，所述渗滤液尾水COD为100-1000mg/L，氨氮为0-25mg/L。

[0031] 一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的颗粒有机肥养护槽，所述养护槽顶部密封并设置有纤维毛细配水系统以及抽风管，底部设置有排水布气装置；所述抽风管与排水布气装置之间连通有离心风机。

[0032] 优选地方案，所述纤维毛细配水系统包括：配水总管；任意选择地与所述配水总管连接的配水干管；至少一个端部与所述配水总管或配水干管连接且平行布置的纤维配水支管，所述纤维配水支管采用纤维毛细配水管制成；

[0033] 所述排水布气装置包括：进气管；与所述进气管连接的进气排水管；若干个与所述进气排水管连接的沥水通气头；所述沥水通气头包括：主壳体、砾石、进气排水罩，所述进气

排水罩卡接固定安装在主壳体内且进气排水罩的外部与主壳体之间填充有砾石，所述进气排水罩的下端部设置成栅条状，所述进气排水管的一端穿过主壳体伸入进气排水罩内部；

[0034] 所述离心风机的进风口与养护槽的抽风管相连通，出风口与养护槽的进风总管相连通。

[0035] 优选地方案，所述养护槽的顶部通过LDPE土工膜进行密封，所述纤维配水支管通过半圆固定环固定在LDPE土工膜表面。

[0036] 一种实现存量生活垃圾渗滤液零排放的一体化养护设备，所述的设备包括：上述的养护槽以及生石灰脱水槽，所述离心风机的出风口与生石灰脱水槽相连通，所述生石灰脱水槽，任意选择性的直接与养护槽的排水布气装置相连通或通过换热器与养护槽的排水布气装置相连通。

[0037] 优选的方案，所述生石灰脱水槽内设置多块折流板使空气流动为折流式，来保证饱和湿空气进入后能充分干燥；脱水槽出口处设无纺布滤网拦截细小粉尘(比如生石灰和吸水后形成的熟石灰粉尘)。所述生石灰的加入量按照其吸湿率计算(一般三公斤生石灰可以吸收一公斤的水体)，至少为每日喷淋渗滤液总重量的三倍，更换频率为一天一次。

[0038] 优选地方案，所述一体化养护设备还包括：渗滤液集水池，所述渗滤液集水池通过管道与配水总管以及排水管相连通，所述连通管道上设置有提升泵。

[0039] 3.有益效果

[0040] 相比于现有技术，本发明的有益效果为：

[0041] (1)本发明提供的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的颗粒有机肥养护方法，以渗滤液尾水作为养护水，并通过强制向养护槽内通入热风，控制风量，使渗滤液基本完全蒸发，而将渗滤液尾水中的N、P营养盐物质截留在颗粒生物有机肥中，既实现了渗滤液的零排放，又以再利用的形式实现了渗滤液中污染元素的去除，提高了颗粒生物有机肥的肥效；

[0042] (2)本发明提供的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的颗粒有机肥养护方法，利用循环强制热通风的手段，并通过控制干燥热风的通入风量L，既能够实现渗滤液中水体的蒸发减量；又能够维持养护槽的温度，无须补充额外热能；同时气体的循环利用也防止了废气的外排，避免二次污染，最终实现渗滤液的零排放；

[0043] (3)本发明提供的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的颗粒有机肥养护方法，采用特定的纤维材料制作配水管，通过纤维孔隙的毛细作用，能够有效实现长距离小水头的毛细均匀配水，配水时不受小水头波动的影响，有效克服现有配水技术受水力条件制约影响均匀配水的问题；

[0044] (4)本发明提供的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的颗粒有机肥的一体化养护设备，利用离心风机及生石灰脱水槽实现养护槽的循环通风，离心风机将养护槽内带有水分的气体抽出，并通入封闭的生石灰脱水槽内进行干燥、升温，形成干燥热风，然后再通入养护槽，既实现了空气的脱水干燥，同时也使反应热直接用于加热空气，无须补充额外热能即可维持养护槽内的温度，实现渗滤液的蒸发减量，防止了废气的外排，避免二次污染。

附图说明

[0045] 图1为本发明提供的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护一体化设备结构示意图；

[0046] 图2为本发明提供的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护槽的结构示意图；

[0047] 图3是本发明中养护槽的纤维毛细配水系统设施平面图；

[0048] 图4是本发明中养护槽的纤维毛细配水系统设施B-B剖面图；

[0049] 图5是排水布气装置的结构示意图；

[0050] 图6是排水布气装置的俯视结构示意图；

[0051] 图7为本发明中提供的实现存量生活垃圾渗滤液零排放的有机肥养护方法的流程示意图；

[0052] 图中：

[0053] 1、养护槽；

[0054] 100、廊道；

[0055] 200、LDPE土工膜；

[0056] 300、纤维毛细配水系统；310、配水总管；320、配水干管；330、纤维配水支管；331、纤维配水短管；332、连接短管；333、纤维连接弯管；340、半圆固定环；350、阀门一；360、阀门二；370、温度探测器；

[0057] 400、土工膜自动收放设备；

[0058] 500、离心风机；

[0059] 600、抽风管；

[0060] 700、排水布气装置；710、进气管；720、沥水通气头；721、主壳体；722、砾石；723、进气排水罩；724、栅条；725、卡头；726、卡槽；730、进气排水支管；740、进气排水管；750、快速接头；760、钢筋混凝土地坪；

[0061] 2、生石灰脱水槽；

[0062] 3、换热器。

具体实施方式

[0063] 需要说明的是，当元件被称为“安装”于另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以两元件直接为一体；当一个元件被称为“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能两元件直接为一体。同时，本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”等用语，亦仅为便于叙述的明了，而非用以限定可实施的范围，其相对关系的改变或调整，在无实质变更技术内容下，当亦视为本发明可实施的范畴。

[0064] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0065] 实施例中未注明具体条件者，按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0066] 如本文所使用，术语“约”用于提供与给定术语、度量或值相关联的灵活性和不精确性。本领域技术人员可以容易地确定具体变量的灵活性程度。

[0067] 如本文所使用，“相邻”是指两个结构或元件接近。具体地说，被标识为“相邻”的元件可以邻接或连接。此类元件也可以彼此靠近或接近而不必彼此接触。在一些情况下，接近

的精确程度可取决于特定的上下文。

[0068] 长度、量和其他数值数据可以在本文中以范围格式呈现。应当理解，这样的范围格式仅是为了方便和简洁而使用，并且应当灵活地解释为不仅包括明确叙述为范围极限的数值，而且还包括涵盖在所述范围内的所有单独的数值或子范围，就如同每个数值和子范围都被明确叙述一样。例如，约1至约4.5的数值范围应当被解释为不仅包括明确叙述的1至约4.5的极限值，而且还包括单独的数字(诸如2、3、4)和子范围(诸如1至3、2至4等)。相同的原理适用于仅叙述一个数值的范围，诸如“小于约4.5”，应当将其解释为包括所有上述的值和范围。此外，无论所描述的范围或特征的广度如何，都应当适用这种解释。

[0069] 本文中所述的“渗滤液”为经过预处理的渗滤液尾水，预处理的目的主要在于使渗滤液中的氨氮全部转换为硝态氮以此提高颗粒有机肥中的氮含量，预处理过后渗滤液尾水中会存在或多或少的无机营养盐，比如N、P等营养盐。所述预处理方式优选CN1351969A-一种垃圾填埋场渗滤水的净化处理方法。

[0070] 本文中所述的“养护温度”为养护槽内状况基本稳定后的温度。

[0071] 本发明中所用的纤维毛细配水管的管壁材质为紧度为50％-80％，孔隙率为60％-90％的纤维材料，管壁厚度为0.5-3mm，和/或内径为19-21mm；所述纤维材料选自聚丙烯、涤纶、锦纶、腈纶中的一种，和/或编制方式选自机织工艺、针织工艺或非织造工艺中的一种；所述针织工艺制备的纤维毛细配水管，管壁厚度为0.5-1.5mm；所述非织造工艺制备的纤维毛细配水管管壁厚度为2-3mm；所述机织工艺制备的纤维毛细配水管经密范围为200-250根/10cm，纬密范围为210-240根/10cm，管壁厚度为0.5-1mm。

[0072] 下面结合具体实施例对本发明进一步进行描述。

[0073] 如图2所示，本发明中提供的颗粒有机肥的养护槽1主体为一设置于、钢筋混凝土地坪760上的廊道100结构，顶部通过LDPE土工膜200进行密封，廊道100上方设置纤维毛细配水系统300、温度探测器370以及能够与外部连通的抽风管600；廊道100的底部设置有排水布气装置700，抽风管600与排水布气装置700之间连通有离心风机500，具体的，离心风机500的进风口抽风管600相连通，离心风机500的出风口与排水布气装置700相连通。

[0074] 纤维毛细配水系统300，主要由可铺设在廊道100顶部的LDPE土工膜200、沿廊道100一边(如短边)的PVC配水总管310、沿廊道100另一边(如长边)的与PVC配水总管310垂直连通的PVC配水干管320、与PVC配水干管320垂直连通的纤维配水支管330、连接相邻两条纤维配水支管330的纤维连接弯管333，以及用于将纤维配水支管330固定在LDPE土工膜200表面的PE半圆固定环340，和用于将LDPE土工膜200收起和展开的自动收放设备400组成，其中纤维配水支管330由若干个纤维配水短管331通过PVC连接短管332连接而成，PVC连接短管332相较纤维配水支管330为刚性，一方面起到支撑LDPE土工膜200的作用，防止通风系统吸力较大时将LDPE土工膜200吸入并廊道100中的垃圾接触，另一方面有利于纤维配水支管330的拆卸。PVC配水总管310向PVC配水干管320中输水，PVC配水干管320中的水进入纤维配水支管330用于系统配水。LDPE土工膜200靠近廊道100一面等距离地热熔粘接PE半圆固定环340，沿廊道100宽度方向等距离均匀安装纤维配水支管330，纤维毛细配水系统300设施平面图如图3所示，B-B剖面图如图4所示。

[0075] 如图2所示，排水布气装置700主要由沿廊道100一边设置(如短边)的进气管710、沿廊道100另一边(如长边)设置的与进气管710垂直连通的进气排水管740，沥水通气头720

通过进气排水支管730与进气排水管740连通，养护槽底部均匀的分布有多个沥水通气头720。具体的如图5所示，沥水通气头720包括主壳体721、砾石722、进气排水罩723，主壳体721埋置于钢筋混凝土地坪760中且顶部与钢筋混凝土地坪760面齐平，进气排水罩723通过卡接结构固定安装在主壳体721内，进气排水罩723的下端部设置成栅条状，进气排水支管730的一端穿过主壳体721伸入进气排水罩723内部，并与主壳体721底座焊接固定相连，进气排水支管730的另一端通过快速接头750与进气排水管740相连。进气管710与进气排水管740相连，安装在主壳体721外部的。进气排水管740管顶，水体以非满流状态沿进气排水管740流出时，进气管710补充空气，空气从进气排水管740中上部无水空间流动，不仅可以避免发生气堵现象，而且可以同时进行通风排水。进气排水罩723外部与主壳体721之间填充的砾石722，可有效的避免车辆运输碾压损坏排水布气装置700，同时防止车辆轮胎碾压砾石722移位的问题。如图6所示，主壳体721为上口小、下口大的“台体”型不锈钢壳体，主壳体721上端开口，下端为一体式底座，底座上设置的四个卡槽726与进气排水罩723上卡头725卡接固定；为了不影响进气排水，进气排水罩723内进气排水管740的长度小于栅条724的高度。

[0076] 本发明提供的颗粒有机肥的一体化养护设备，包括上述的养护槽1、生石灰脱水槽2、渗滤液集水池以及换热器3；离心风机500的出风口通过管道与生石灰脱水槽2的进风口相连通，生石灰脱水槽2的出风口可通过管道直接与养护槽1的进气管710相连通，也可通过管道与换热器3的进风口相连通，然后换热器3的出风口再通过管道与养护槽1的进气管710相连通。渗滤液集水池通过管道与配水总管310以及进气排水管740相连通，连通管道上设置有提升泵。

[0077] 所述生石灰脱水槽2的出风口处设无纺布滤网拦截细小粉尘(比如生石灰和吸水后形成的熟石灰粉尘)，生石灰的加入量按照其吸湿率计算(一般三公斤生石灰可以吸收一公斤的水体)，至少为每日喷淋渗滤液总重量的三倍，更换频率为一天一次。

[0078] 利用本发明中的一体化养护设备，对颗粒有机肥进行养护的工作原理及步骤如下：

[0079] 1)将需要养护的颗粒有机肥置于养护槽1中；

[0080] 2)利用纤维毛细配水系统300持续向养护槽1内喷洒渗滤液，具体的纤维毛细配水系统300使用过程当中，利用LDPE土工膜200的自动收放设备400将带有纤维配水支管330的LDPE土工膜200铺设在100顶部后，打开PVC配水总管310上的阀门一350，以及PVC配水干管320上的阀门二360开始通入渗滤液，每根配水干管330中同时配水，通过纤维配水支管330的毛细作用使渗滤液均匀滴落，落入颗粒有机肥中，测量每根纤维配水支管330的布水流量，任意两点间的滴出流量差均在3％以内，因此采用本实施例的方法有效实现了长距离小水头的均匀布水；

[0081] 与此同时，利用离心风机500及生石灰脱水槽2实现养护槽1的循环强制热通风，在强制热通风的作用下，渗滤液中的水体蒸发减量分散于养护槽1内的气体中，渗滤液中的N、P营养盐物质则截留在颗粒生物有机肥中；具体的离心风机500及生石灰脱水槽2使用过程当中，开启离心风机500，离心风机500将养护槽1内带有水分的气体抽出，通入封闭的生石灰脱水槽2中，生石灰与气体中携带的水分发生反应放热反应，使气体得到脱水干燥，同时产生的反应热使气体升温，得到干燥的热风；干燥的热风可以直接从养护槽1底部的排水布

气装置700系统进入养护槽1，也可以通过换热器3对风的温度进行进一步处理后再从养护槽1底部的排水布气装置700系统进入养护槽1；具体的排水布气装置700使用过程中，经离心风机抽吸后，养护槽内1形成负压，干燥的热风依次通过进气管710、进气排水管740、进气排水支管730以及沥水通气头720均匀的在养护槽1内进行循环强制热通风；

[0082] 3)养护期间可以通过温度探测器370及时观测养护槽1内的养护温度，并可以据此利用换热器3对通入养护槽1内的风的温度进行实时调整；

[0083] 同时，养护期间或许会有极少量的渗滤液下渗到钢筋混凝土地坪760表面，然后从砾石722流入到主壳体721内，当主壳体721内水位超过进气排水支管730的管口后，渗滤液从进气排水支管730、进气排水管740回流至渗滤液集水池循环回用。

[0084] 实施例1

[0085] 本实施例中利用上述一体化养护设备，以渗滤液为养护用水对半成品颗粒有机肥进行养护。

[0086] 本实施例中生石灰脱水槽2的出口处设无纺布滤网拦截细小粉尘(比如生石灰和吸水后形成的熟石灰粉尘)；生石灰脱水槽2内生石灰的加入量为每日喷淋渗滤液总重量的三倍，更换频率为一天一次；

[0087] 本实施例中的渗滤液为经过预处理后的渗滤液尾水，其具体处理方式及所用装置同CN1351969A-一种垃圾填埋场渗滤水的净化处理方法，说明书部分实施例1；每天需要喷淋的渗滤液总量W为25000kg/d；养护槽1的面积为500m^2，有机肥的堆放高度为2m，经测试渗滤液集水池中渗滤液温度t_0为25℃。

[0088] 如图3所示：本实施例中对含有干粉生物菌剂的半成品颗粒有机肥进行养护，养护温度t_1设为40℃，通入热风的温度t_2为100℃，具体养护步骤如下：

[0089] 1)将需进行养护的颗粒有机肥置于密封的养护槽1内；

[0090] 2)持续向养护槽1内喷洒渗滤液，同时通过离心风机及生石灰脱水槽2向养护槽1进行强制热循环通风，在此条件下当渗滤液中的水体全部蒸发时，所需要的热量Q_1满足公式一：

[0091] $Q_1=W(2490+1.88t_1-4.187t_0)$ ……(1)

[0092] $=6.15\times10^7$kJ/d

[0093] 其中，t_0—渗滤液的温度，℃；

[0094] W—所喷洒的渗滤液总量，kg/d。

[0095] 则所述热风的通入风量为L由公式二计算为：

[0096] $$L=\frac{(Q_1)}{c_H(t_2-t_1)}\text{……(2)}$$

$$=9.67\times10^5 kg/d$$

[0097] 其中，L—干燥热风的通入风量，kg/d；

[0098] C_H—设其值为温度为t_1时饱和湿空气的比热容和温度为t_2时干空气的比热容的平均值，取值为1.06，kJ/(kg·℃)；

[0099] Q_1—总量为W的渗滤液尾水全部蒸发时所需要的热量，kJ/d；

[0100] W—所喷洒的渗滤液尾水总量，kg/d；

[0101] 按照维持养护槽1温度所需风量L选择合适的高压离心风机为养护槽1供风。

[0102] 其中，如图3所示，养护槽1上方含有水分的气体被离心风机抽出，并转化为出风送入到生石灰脱水槽2进行干燥、升温形成热风，生石灰与水反应产生热量，该热量使热风气体温度升为t_3，t_3可由公式三可计算得出：

[0103] $t_3=t_1+(Q_2\cdot W)/(C_H\cdot L)$ ……(3)

[0104] =118.3℃

[0105] 其中，Q_2—生石灰与水反应所释放的反应热，取值为3210kJ/kgH_2O；

[0106] 由于$t_3>t_2$，需要将高温干热尾气通入到换热器3中回收一部分的热能，使尾气温度降至100℃之后再通入到养护槽1中，随后离心风机再次将养护槽1内的含水分气体抽出并重复前述过程，由此形成气体的循环、加热与利用；

[0107] 经实测，养护槽1进行强制热循环通风后，养护槽1内养护温度基本维持在40℃±3-5℃的稳定状态。

[0108] 3)5d养护完成后，生物颗粒有机肥基本达到生物有机肥标准要求以及所需要的机械强度，可作为成品有机肥进行出售。

[0109] 以上示意性地对本发明创造及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明创造的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本创造宗旨的情况下，不经创造性地设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本专利的保护范围。

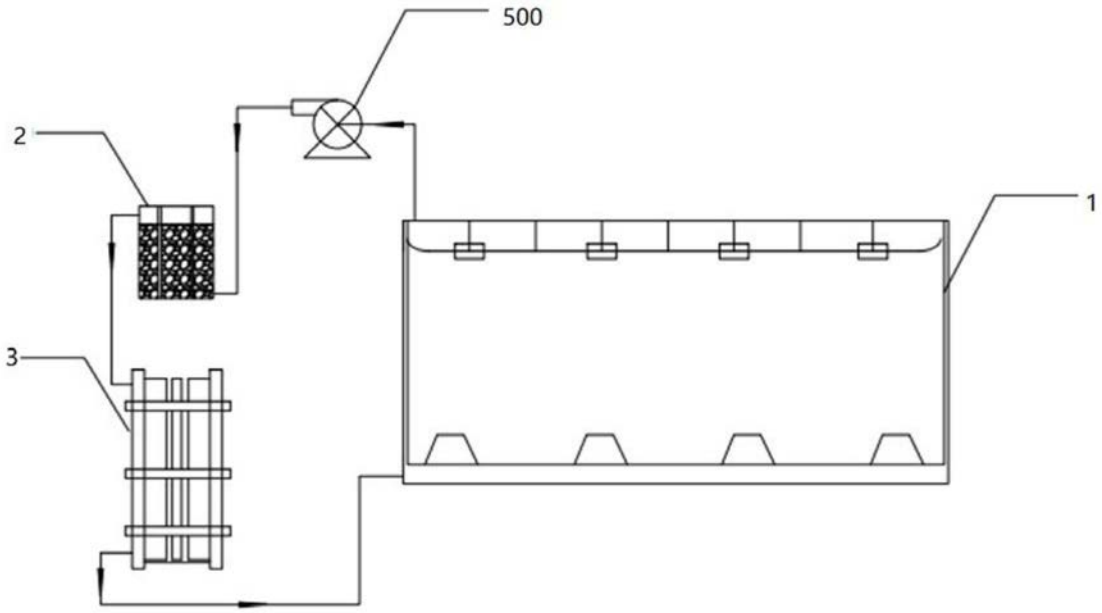

500
2
1
3

图1

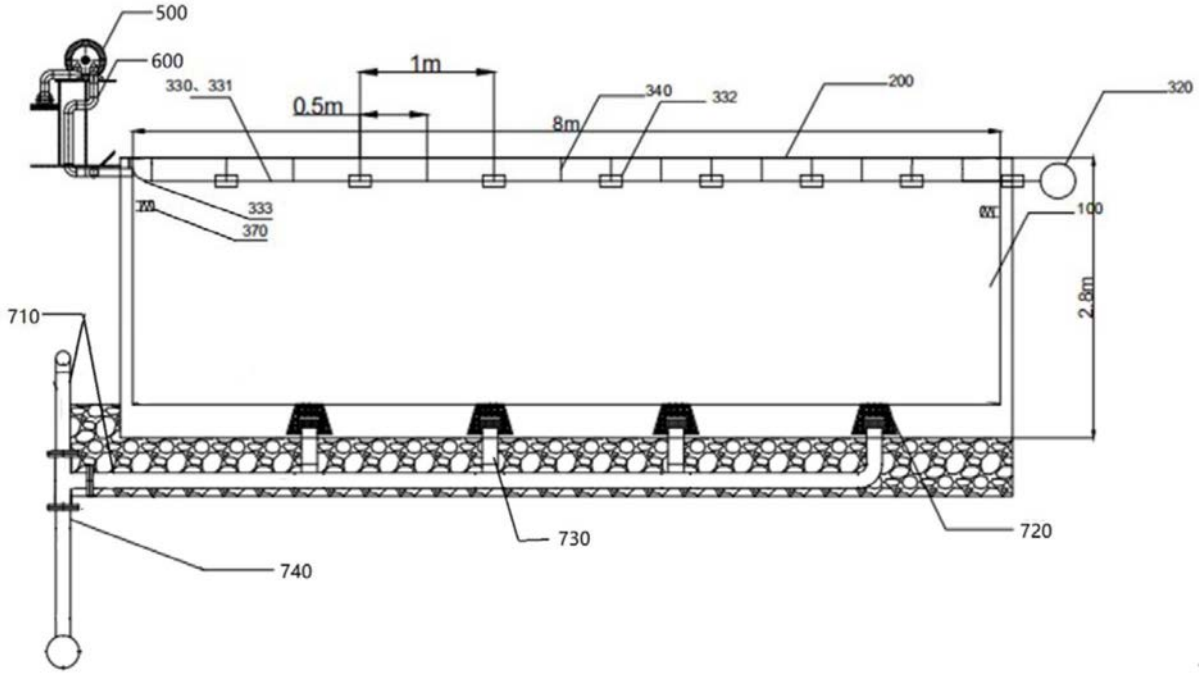

500
600
330、331
1m
0.5m
8m
340
332
200
320
333
370
100
2.8m
710
730
720
740

图2

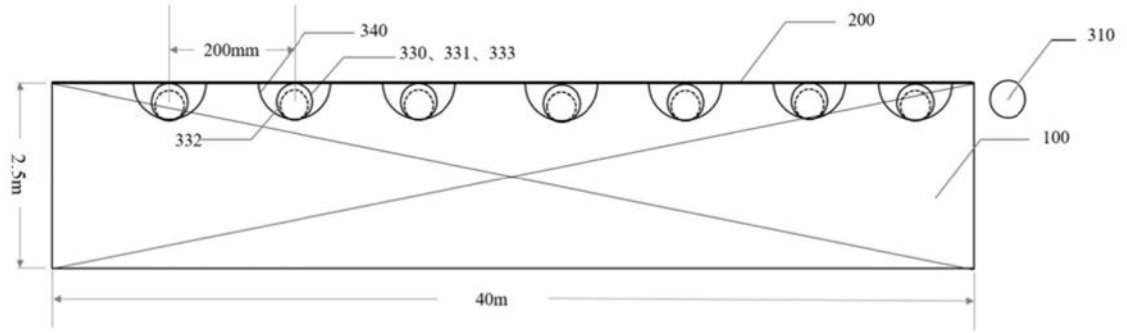

200mm
340
330、331、333
200
310
332
100
2.5m
40m

图3

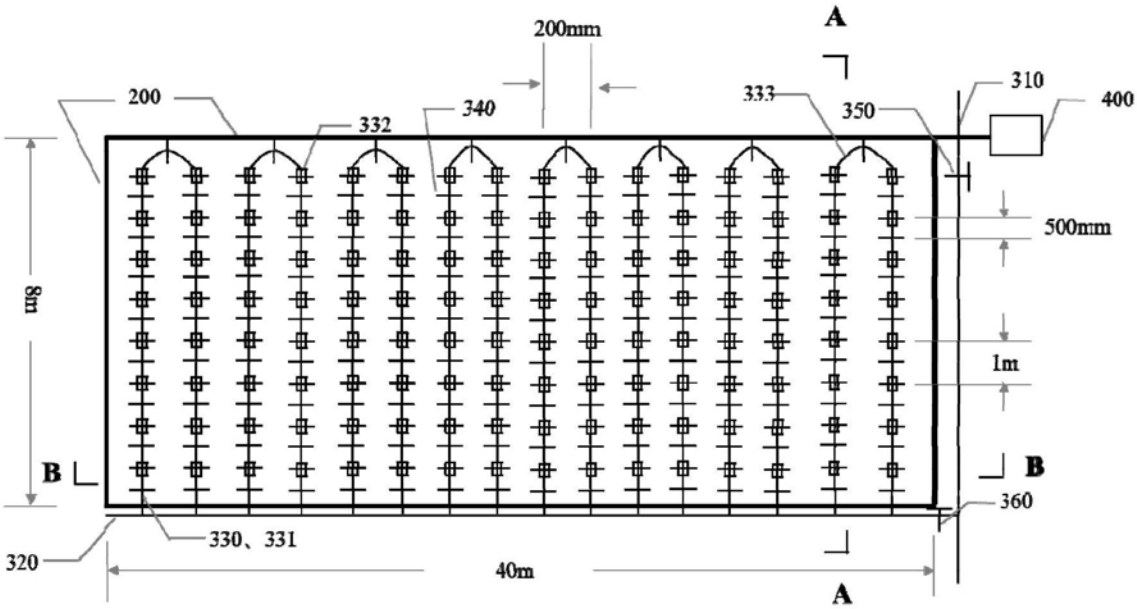

A
200mm
200
340
332
333
350
310
400
500mm
8m
1m
B
B
360
320
330、331
40m
A

图4

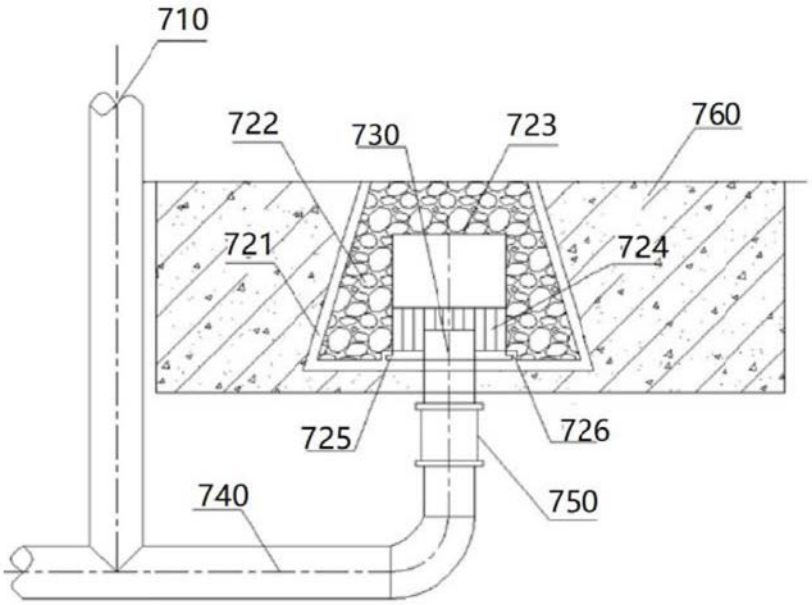

710
722
730
723
760
721
724
725
726
740
750

图5

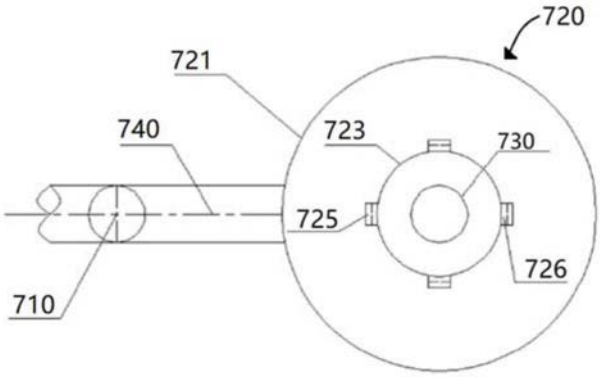

720
721
740
723
730
725
726
710

图6

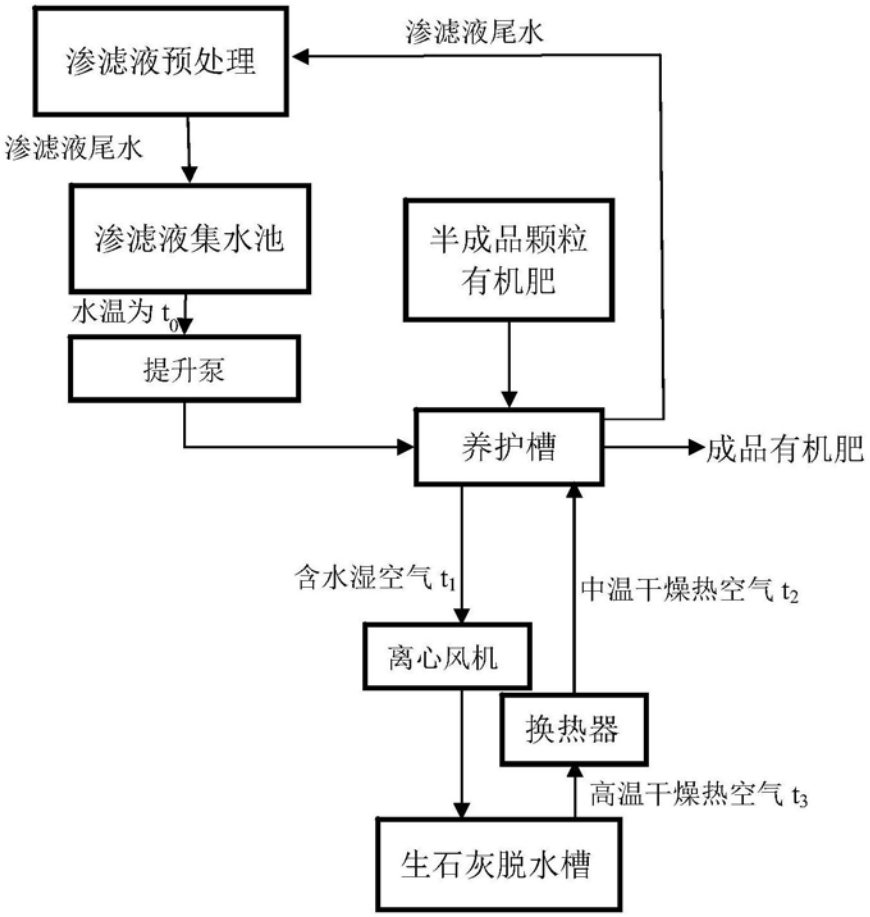

渗滤液预处理
渗滤液尾水
渗滤液尾水
渗滤液集水池
半成品颗粒
有机肥
水温为 t_0
提升泵
养护槽
成品有机肥
含水湿空气 t_1
中温干燥热空气 t_2
离心风机
换热器
高温干燥热空气 t_3
生石灰脱水槽

图7