(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 101863592 B
(45)授权公告日 2011.11.30

(21)申请号 201010204234.X

(22)申请日 2010.06.21

(73)专利权人 浙江大学
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路38号

(72)发明人 吴伟祥 李波 孙法迁 陈英旭 蔡传钰

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 韩介梅

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)

审查员 胡俊超

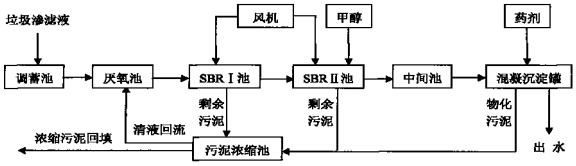
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)发明名称

一种城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法。本方法以二级SBR为核心，将物理化学法与生物法有机结合，具体步骤包括：渗滤液首先进入调蓄池调节水量，匀化水质；再进入厌氧池，降解渗滤液中部分COD，提高生化性；厌氧池出水进入二级SBR系统，在进一步去除COD的同时，达到脱氮的目的；二级SBR出水再经过混凝沉淀处理，去除水中的大部分悬浮物和总磷。该方法工艺简单，管理维护方便，处理效果长期稳定可靠，且建设、运行费用适中，适合城镇小型垃圾填埋场渗滤液的处理。



CN 101863592 B

1. 一种城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法，其特征是包括以下步骤：

(1) 渗滤液在调蓄池中进行水量调节和水质匀化后，输送到装有水下推流器的厌氧池中进行厌氧处理；

(2) 厌氧处理后的渗滤液进入由 SBRI 池和 SBRII 池串联组成的二级 SBR 系统，SBRI 池主要进行 COD 的去除处理，包括四个运行阶段，依次为限制性曝气进水、曝气、沉淀和出水阶段，SBRII 池主要进行脱氮处理，包括六个运行阶段，依次为非限制性曝气方式进水、第一次曝气、投加甲醇缺氧搅拌、第二次曝气、沉淀和出水阶段；

(3) 二级 SBR 处理后的渗滤液经过中间池调节水量后输送到混凝沉淀罐，投加混凝沉淀药剂进行混凝沉淀处理；

(4) 从二级 SBR 系统和混凝沉淀罐排出的污泥进入污泥浓缩池进行浓缩，上清液排至厌氧池，浓缩污泥回填至填埋场。

2. 根据权利要求 1 所述的城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法，其特征在于：步骤 (1) 中所述的厌氧池为矩形状池，水下推流器安装在矩形池的对角。

3. 根据权利要求 1 所述的城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法，其特征在于：所述的混凝沉淀药剂为聚合氯化铝和聚丙烯酰胺，聚合氯化铝和聚丙烯酰胺的质量比为 30 ～ 50 ： 1。

4. 根据权利要求 1 所述的城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法，其特征在于：混凝沉淀罐为旋流式混凝沉淀罐。

一种城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法，属于环保技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国小城镇经济迅猛发展，人民生活水平迅速提高，生活垃圾的产生量逐年增加，生活垃圾的处置问题亟待解决。卫生填埋技术因投资省、运行费用低而得到广泛应用。但同时，卫生填埋产生大量成分复杂、性质多变的含高浓度有机物和氨氮的垃圾渗滤液，由此带来的二次污染成为填埋场建设必须解决的问题。

[0003] 城镇小型垃圾填埋场，填埋规模小，渗滤液产量低，一般在100吨/天左右，用复杂的渗滤液处理技术，对资金、运行、人员要求高。因此，针对这类填埋场，有必要开发有一种工艺简单、管理维护方便，处理效果长期稳定可靠，且基建、运行费用适中的渗滤液处理方法。

[0004] 目前渗滤液处理较常用的方法主要有物理化学法和生物法两大类。

[0005] 物理化学法包括混凝、吹脱、活性炭吸附、蒸发法、化学沉淀、电解催化氧化、离子交换、膜分离等多种方法。物化法受垃圾渗滤液水质、水量变化的影响小，出水水质稳定，尤其对 BOD_5/COD(5日生化需氧量/化学需氧量）较低而难以生物处理的垃圾渗滤液有较好的处理效果，但物化法处理费用高，一般用于渗滤液的预处理或深度处理。

[0006] 生物法有活性污泥法、生物接触氧化法、A^2O、SBR、氧化塘、土地处理法、渗滤液回灌等。其中传统SBR工艺（序列间歇式活性污泥法）运行稳定、成熟，并且其本身的特点非常适合小水量污水的处理，所以传统SBR常被用作小型垃圾填埋场渗滤液的处理。但是由于传统SBR中各种生化反应都是在同一个污泥系统中完成，造成了各功能菌群之间的矛盾。如COD和氨氮的去除，这两个过程的目的不同，对微生物的组成、基本类型及环境条件的要求也不一样，所以采用传统SBR工艺进行渗滤液处理时，存在不同功能菌群的泥龄矛盾、有机物浓度与硝化作用的矛盾等问题。这些问题限制了传统SBR工艺的处理效果而使其无法达到垃圾渗滤液处理的要求。

[0007] 综合比较以上两种方法，单独采用传统生物方法无法达到处理要求，而只用物化法则成本过高，经济上不可行。所以结合城镇小型填埋场渗滤液处理的特点，将现有的生物方法进行适当改进后再与适宜的物理化学方法进行有机组合才是解决渗滤液处理问题的有效途径。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种工艺简单，便于管理维护，处理效果长期稳定可靠，且建设、运行费用适中，适合城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理的方法。

[0009] 本发明所述的城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法，包括以下步骤：

[0010] (1)垃圾渗滤液在调蓄池中进行水量调节和水质匀化后，输送到装有水下推流器的厌氧池中进行厌氧处理；

[0011] (2) 厌氧处理后的渗滤液进入由 SBR Ⅰ池和 SBR Ⅱ池串联组成的二级 SBR 系统，SBR Ⅰ池主要进行 COD 的去除处理，包括四个运行阶段，依次为限制性曝气进水、曝气、沉淀和出水阶段，SBR Ⅱ池主要进行脱氮处理，包括六个运行阶段，依次为非限制性进水、第一次曝气、投加甲醇缺氧搅拌、第二次曝气、沉淀和出水阶段；

[0012] (3) 二级 SBR 处理后的渗滤液经过中间池调节水量后输送到混凝沉淀罐，投加混凝沉淀药剂进行混凝沉淀处理；

[0013] (4) 从二级 SBR 系统和混凝沉淀罐排出的污泥进入污泥浓缩池进行浓缩，上清液排至厌氧池，浓缩污泥回填至填埋场。

[0014] 上述步骤 (1) 中所述的厌氧池可以为矩形状池，水下推流器安装在矩形池的对角。

[0015] 混凝沉淀药剂可采用聚合氯化铝和聚丙烯酰胺，聚合氯化铝和聚丙烯酰胺的质量比为 30 ～ 50 ： 1。

[0016] 为了提高渗滤液和药剂均匀混合的效果，混凝沉淀罐采用旋流式混凝沉淀罐为好。

[0017] 本发明的工艺流程为：垃圾渗滤液经集水井泵入调蓄池，再经提升泵通过管道分配器进入厌氧池，去除部分 COD，提高生化性。厌氧池出水进入二级 SBR 系统，在进一步去除 COD 的同时，达到脱氮的目的。二级 SBR 系统出水进入中间水池，中间池水连同混凝沉淀药剂一起被提升到混凝沉淀罐，进行深度处理。经混凝沉淀处理后，出水进入城市管网。从二级 SBR 系统和混凝沉淀罐排出的污泥通过重力作用进入污泥浓缩池进行处理，污泥经浓缩后，上清液排至厌氧池再处理，剩余污泥压滤后回填至填埋场，避免二次污染。

[0018] 本发明所述的城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法的优点：

[0019] 1. 工艺简单，便于管理维护，基建、运行费用适中，适合城镇小型生活垃圾填埋渗滤液处理。

[0020] 2. 出水水质好：除 COD 外，BOD_5、NH_4^+-N、TN、TP、SS、色度均可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16887-2008) 表二要求。

[0021] 3. 二级 SBR 在兼具传统单级 SBR 优点的同时，将单级 SBR 中混合的污泥系统按功能分为主要去除 COD 的菌群和主要起脱氮作用的菌群的双污泥系统。这样使两种污泥系统可以在各自最优的条件下高效运行，解决了单级 SBR 污泥系统中泥龄矛盾、有机物浓度与硝化作用矛盾等问题。

附图说明

[0022] 图 1 是城镇小型生活垃圾填埋场渗滤液处理方法的工艺流程图

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实例对本发明作进一步说明。

[0024] 实施例

[0025] 以某县级生活垃圾填埋场的渗滤液处理过程为例，该填埋场的填埋垃圾量约为 100 吨 / 天，渗滤液产量约为 60 吨 / 天。垃圾渗滤液在处理前，COD 峰值达到 50000mg/L，氨氮峰值达到 2000mg/L。

[0026] 如图 1，垃圾渗滤液首先进入调蓄池，调蓄池有效容积约为 5000m^3。调蓄池主要起调节渗滤液水量，均匀水质的作用，同时在调蓄池的厌氧作用下，COD 的去除率在 10％～15％。

[0027] 随后渗滤液经提升泵通过管道分配器进入矩形厌氧池。在矩形厌氧池的对角安装有水下推流器，采用底部进水的方式，使水流缓慢上升，形成良好的厌氧生物繁殖环境，同时，厌氧池设置的水下推流器对泥水具有较好的搅拌作用。厌氧池的有效池容为 320m^3，水流停留时间为 128h。渗滤液经过厌氧池后，COD 去除率在 20％～ 30％，BOD_5/COD 从 0.4 左右提高到 0.5 左右。

[0028] 厌氧池出水进入 SBR Ⅰ池，SBR Ⅰ池的有效容积为 192m^3，池中污泥浓度约为 5g/L，泥龄约 10d。采用限制曝气的方式进水，以起到一定的反硝化脱氮作用，进水时间为 1h。进水完成后，由微孔曝气器进行曝气。当 COD 降解到较低水平时，硝化作用逐渐占优势，由于硝化反应将消耗大量的碱度，pH 会出现明显的下降趋势。所以用 pH 的变化来控制硝化反应，当 pH 出现明显下降趋势时，停止曝气，阻止硝化反应进一步进行。经过 SBR Ⅰ池处理后，渗滤液的 COD 去除率为 40％～ 60％，氨氮转化率约为 10％～ 20％。

[0029] SBR Ⅰ池沉淀 1h 后将上清液排至 SBR Ⅱ池，即为 SBR Ⅱ池进水。SBR Ⅱ池有效池容为 160m^3，池中污泥浓度约为 5g/L，泥龄约 25d。采用非限制性曝气方式进水，进水时间 1h。进水完成后进行第一次曝气，当氨氮基本转化后，微生物对氧的消耗将大幅降低，从而导致水中溶氧呈明显上升趋势。另外，当硝化反应结束后，碱度消耗也会明显减少，表现为 pH 停止下降，并维持在一定范围内。所以可通过溶氧和 pH 的变化来控制硝化反应。因此，当 SBR Ⅱ池中溶解氧出现大幅上升趋势和 pH 值降到一个稳定值时，停止第一次曝气。然后开启 SBR Ⅱ池潜水搅拌机，投加甲醇作为反硝化碳源，甲醇投加量为水中硝酸盐和亚硝酸盐总量的 3 倍。反硝化过程中会产生碱度，所以可以通过 pH 变化来控制反硝化搅拌的时间。因此，当 pH 上升到一个稳定值时，说明反硝化已基本进行完毕，此时停止搅拌并再次开启曝气，以吹脱上浮污泥中由反硝化产生的氮气使污泥沉降。最后停止第二次曝气，SBR Ⅱ池进入沉淀阶段。渗滤液经过 SBR Ⅱ池处理后，氨氮降至 25mg/L 以下，总氮在 40mg/L 以下。

[0030] 以上二级 SBR 系统在兼具传统单级 SBR 优点的同时，将单级 SBR 中混合的污泥系统按功能分为主要去除 COD 的菌群和主要起脱氮作用的菌群的双污泥系统。使得两种污泥系统可以在各自最优的条件下高效运行，解决了单级 SBR 污泥系统中泥龄矛盾、有机物浓度与硝化作用矛盾等问题。

[0031] 二级 SBR 系统出水进入中间水池，中间水池的容积为 120m^3。中间池水连同混凝沉淀的药剂一起进入旋流式混凝沉淀罐，该罐直径为 3m，有效高度 7m，有效容积 25m^3，水力停留时间为 2h。混凝沉淀投加的药剂为聚合氯化铝和聚丙烯酰胺，其配制浓度分别为 10％和 0.5％，使用浓度分别为 30mg/L 和 1mg/L。在混凝沉淀罐中渗滤液经罐内特制的布水孔，使罐内形成涡流，促使投加的药剂（聚合氯化铝和聚丙烯酰胺）与渗滤液均匀混合，达到混凝的目的，同时在涡流所形成的向心力的作用下渗滤液中所含大颗粒杂质相互碰撞，集结成大体积混合固体沉淀物，继而捕捉、夹裹一些小颗粒悬浮物形成絮体沉淀。经过混凝沉淀处理后，悬浮物去除率为 90％左右，出水 SS ＜ 30mg/L ；COD 去除率为 20％～ 50％，出水 COD ＜ 500mg/L ；总磷去除率为 60％～ 80％，出水 TP ＜ 3mg/L ；色度去除率 50％左右，色度小于 15 倍。

[0032] 渗滤液经上述工艺处理后，除 COD 外，其余指标，如 BOD_5、NH_4^+-N、TN、TP、SS、色度均可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16887-2008) 表二要求。

[0033] 该工艺具体处理效果如下表

[0034]

项目	进水	出水
COD(mg/L)	5000 ～ 20000	≤ 500
BOD_5(mg/L)	2000 ～ 10000	≤ 30
NH_4^+-N(mg/L)	800 ～ 2000	≤ 25
TN(mg/L)	1000 ～ 2500	≤ 40
TP(mg/L)	10 ～ 20	≤ 3
SS(mg/L)	600 ～ 1000	≤ 30
色度（倍）	60 ～ 100	≤ 15
pH	6 ～ 9	6 ～ 9

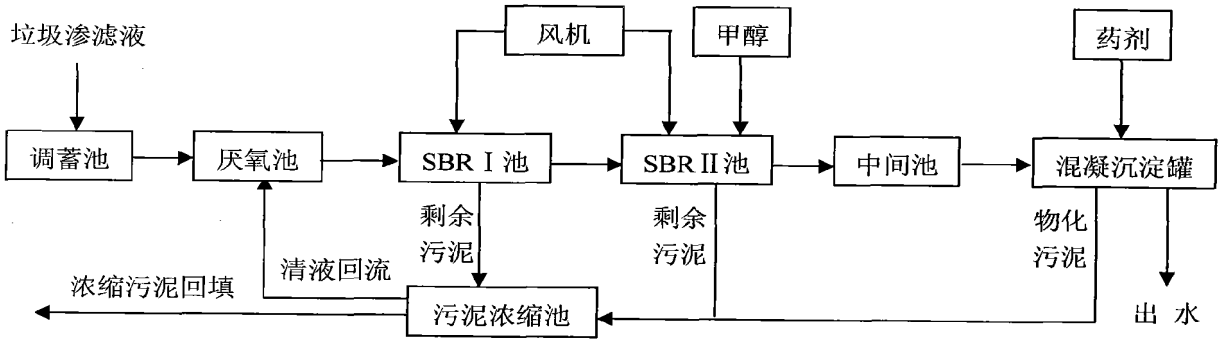

垃圾渗滤液
风机
甲醇
药剂
调蓄池
厌氧池
SBR Ⅰ池
SBR Ⅱ池
中间池
混凝沉淀罐
剩余
污泥
剩余
污泥
物化
污泥
清液回流
浓缩污泥回填
污泥浓缩池
出 水

图 1