



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103241840 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201310204927. 2

(22) 申请日 2013. 05. 28

(73) 专利权人 贵州大学

地址 550025 贵州省贵阳市贵州大学花溪北校区科技处

(72) 发明人 吴永贵 付天岭 罗远恒 胡梅 肖云 张枢 王虎

(74) 专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所 52100

代理人 吴无惧

(51) Int. Cl.

G02F 3/32(2006. 01)

G02F 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202865063 U, 2013. 04. 10,

CN 101157496 A, 2008. 04. 09,

JP 4877546 B2, 2012. 02. 15,

CN 202898114 U, 2013. 04. 24,

CN 101973639 A, 2011. 02. 16,

何连生等. 循环强化垂直流人工湿地处理猪

场污水. 《中国给水排水》. 2004, 第 20 卷 (第 12 期),

崔理华等. 不同回流比对无植物垂直流人工湿地除氮效果的影响. 《环境工程学报》. 2009, 第 3 卷 (第 7 期),

审查员 陈琳

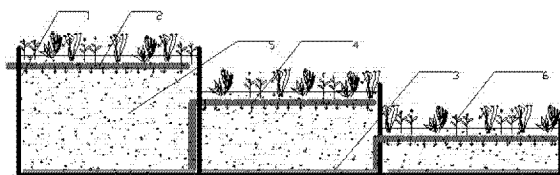
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种垃圾渗滤液生态净化设备

(57) 摘要

本发明公开了一种垃圾渗滤液生态净化设备, 配水调节池与复合生态床通过布水管(2) 连通, 其特征在于: 复合生态床为: 布水管(2) 位于池体(1) 的上半部, 人工基质(5) 填充于整个池体(1) 内部, 净化植物(6) 种植于人工基质(5) 上, 集水管(3) 设置于池体(1) 的内底部, 集水管(3) 通过回水管道与配水调节池相连通。



1. 一种垃圾渗滤液生态净化设备,配水调节池与复合生态床通过布水管(2)连通,其特征在于:复合生态床为:布水管(2)位于池体(1)的上半部,人工基质(5)填充于整个池体(1)内部,净化植物(6)种植于人工基质(5)上,集水管(3)设置于池体(1)的内底部,集水管(3)通过回水管道与配水调节池相连通;复合生态床有三个以上;复合生态床池体(1)有效深度在 20-120cm;配水调节池池体的高度大于或等于第一级复合生态床池体的高度;多级复合生态床每级池体之间高度依次降低,每级落差为 10cm;集水管(3)通过连接管(4)和下一级布水管连接,下一级布水管高于前一级集水管,且可通过连接管(4)调节每级复合基质植物床有效水深,同时要求前一级布水管至少高出下一级布水管 5cm 以上。

2. 根据权利要求 1 所述的一种垃圾渗滤液生态净化设备,其特征在于:人工基质(5)为蜂窝煤渣、粉煤灰蒸汽砖下脚料经破碎过筛后的单一或混合材料。

3. 根据权利要求 1 所述的一种垃圾渗滤液生态净化设备,其特征在于:净化植物(6)为耐盐碱、好肥水或经人工驯化后的植物物种,包括夏绿草本中的香蒲、美人蕉、皇竹草和空心莲子草,冬绿草本中的酸模、水芹和黑麦草,和木本植物中的竹柳。

4. 根据权利要求 1 所述的一种垃圾渗滤液生态净化设备,其特征在于:净化植物(6)栽种深度要求其主根深度的 1/3-2/3 范围和下一级布水管高度持平。

一种垃圾渗滤液生态净化设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水生态净化设备,尤其是针对高浓度有机废水城镇生活垃圾渗滤液的生态净化设备,属于污水处理领域。

背景技术

[0002] 垃圾渗滤液是生活垃圾在填埋和堆放的过程中由于垃圾中的有机物质分解产生的水和垃圾中的游离水??降水以及入渗的地下水,通过淋溶作用形成的污水,它是一种成分复杂的高浓度的有机废水??垃圾渗滤液含有极高的氨氮浓度(一般达几千毫克每升)、复杂的有机组成及非常高的 COD 含量,较低的可生化性能,同时有较高的盐度、色度和浊度。各项污染物浓度是普通生活污水的几十上百倍,并且随着季节及填埋时间的变化,水质水量会产生明显波动。由于渗滤液性质的复杂多变性给渗滤液的处理处置带来了极大的困难,到目前国内外尚未发展出完善的适合垃圾渗滤液处理的工艺。同时,我国目前正在建设大批的生活垃圾填埋场,而今后很长一段时期内都将以填埋法为主,将会导致数量巨大的垃圾渗滤液产生。其一旦进入环境,将严重污染自然水体、农田、及土壤,严重破坏自然环境及生态系统。

[0003] 目前国内外主要的垃圾渗滤液处理技术有:物化法(包括混凝沉淀??活性炭吸附??膜分离??化学氧化法)??生物法(好氧生物法??厌氧生物法以及二者的结合)??回灌法以及上述方法的综合技术??

[0004] 常规的物化法,主要在垃圾渗滤液净化前处理中发挥重要作用,但达不到出水要求。而垃圾渗滤液通过反渗透作用,可以有效去除各类污染物,出水达标排放且可直接回用,其发展较快,而且体现出较大优势。但其膜成本较高,基建、运行、维护成本非常高,并非为我国现阶段经济水平所能接受,而且浓水处理较困难,膜清洗及废弃膜都会造成严重的二次污染,极大地限制了其在垃圾渗滤液处理中的应用。物化法主要不足是要消耗大量的化学试剂、工业原料或能源,且处理废物及清洗过程等易产生二次污染。

[0005] 生物化学法处理垃圾渗滤液是渗滤液处理中常用的一种方法,它可以分为好氧法和厌氧法,以及好氧法和厌氧法的结合??好氧处理包括活性污泥法??稳定塘??生物转盘和滴滤池等,厌氧处理主要包括化粪池、UASB、厌氧消化等,结合工艺主要有 A/O、A²/O 及其他改进工艺等??这种处理方法能够稳定有效地去除多种有机废水中的多种污染物质,特别是其组合??改进和强化也能起到较好的污水处理效果,且运行费用相对较低。但是由于垃圾渗滤液自身的特征,极高的氨氮浓度,极高的有机物含量,较大的水质和水量的变化,较低的可生化性,给后续的生物处理带来了极大的困难,往往需要较长的运行周期,极高的污水处理成本(基建、设备、维护、能耗),还较难达到预期的净化效果,出水很难达到渗滤液的排放标准,而且其剩余污泥及填料清洗等易产生二次污染。

[0006] 渗滤液的回灌处理是将垃圾填埋场产生的未经处理的渗滤液部分或全部喷灌至填埋场的表面,利用土壤层和填埋层中微生物的净化作用,以及土壤的物化吸附作用,使渗滤液得到净化的处理方法??渗滤液回灌是渗滤液较为经济的处理方法,虽然经此法处理

的渗滤液不能直接排放,但可以通过物化??生化和回灌法的结合来处理渗滤液,使其达标排放??国外文献已广泛报道回灌法处理垃圾渗滤液所取得的成果,但在我国,回灌法的研究还刚刚起步,需要进一步广泛研究??

[0007] 污水的生态处理、生态净化,是现阶段发展的一个重要方向,而且体现出前所未有的优势。但在垃圾渗滤液处理方面研究较少,基本还处于探索阶段。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是:为了克服现行物化法、生化法及其组合工艺处理垃圾渗滤液的不足,同时有效控制垃圾渗滤液可能产生的环境污染和生态危害,本发明提出一种垃圾渗滤液生态净化工艺,通过筛选净化物种,利用人工构建基质-微生物-植物的微生态系统,高效去除垃圾渗滤液中的氮、磷、有机物及色度浊度等各类污染物,实现城镇生活垃圾渗滤液的净化及资源的目的。

[0009] 本发明的技术方案是:

[0010] 一种垃圾渗滤液生态净化设备,配水调节池与复合生态床通过布水管连通,复合生态床为:布水管位于池体的上半部,人工基质填充于整个池体内部,净化植物种植于人工基质上,集水管设置于池体的内底部,集水管通过回水管道与配水调节池相连通。

[0011] 复合生态床有两个以上。

[0012] 复合生态床池体有效深度在 20-120cm。

[0013] 配水调节池池体的高度大于或等于第一级复合生态床池体的高度;多级复合生态床每级池体之间高度依次降低,每级落差大于 10cm。

[0014] 集水管通过连接管和下一级布水管连接,下一级布水管高于前一级集水管,且可通过连接管调节每级复合基质植物床有效水深,同时要求前一级布水管至少高出下一级布水管 5cm 以上。

[0015] 人工基质为蜂窝煤渣、粉煤灰蒸汽砖下脚料经破碎过筛后的单一或混合材料。

[0016] 净化植物为耐盐碱、好肥水或经人工驯化后的植物物种,包括夏绿草本中的香蒲、美人蕉、皇竹草和空心莲子草,冬绿草本中的酸模、水芹和黑麦草,和木本植物中的竹柳。

[0017] 净化植物栽种深度要求其主根深度的 1/3-2/3 范围和下一级布水管高度持平。

[0018] 本发明的有益效果:一种垃圾渗滤液复合生态净化工艺较好的解决了现行物化法、生化法及其组合工艺,大量的试剂、能源消耗,运行维护过高,生化处理微生物活性低、出水不能达标,组合工艺操作复杂问题;同时有效解决了处理产物及清洗易产生二次污染的不足。利用筛选或驯化后的先锋物种,使净化植物适应垃圾渗滤液的恶劣生境,同时通过基质-微生物-植物复合生态系统过滤、吸附、沉淀、微生物/植物转化吸收实现对高浓有机废水垃圾渗滤液的高效净化。此外,通过营养物质和水分的生物地球化学循环及光合作用过程,转化为草本/木本植物资源,探索垃圾渗滤液资源化利用途径。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明工艺流程图;

[0020] 图 2 是本发明实施例三级复合生态床纵剖面图;

[0021] 图 3 是本发明实施例三级复合生态床俯视图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0023] 实施例 1

[0024] 室外组合夏绿、冬绿草本复合生态床生态净化系统

[0025] 建立了一套垃圾渗滤液三级夏绿、冬绿草本组合的复合生态床净化系统。各级复合基质植物床池体 1 内型尺寸(长 * 宽 * 高)依次为 :50cm*40*cn*35cm、50cm*40cm*25cm、50cm*40cm*15cm,布水管 2 位于池体 1 的上半部,人工基质 5 填充于整个池体 1 内部,净化植物 6 种植于人工基质 5 上,集水管 3 设置于池体 1 的内底部,集水管 3 通过连接管 4 和下一级布水管连接,后一级布水管高于前一级集水管,且可通过连接管 4 调节每级复合基质植物床有效水深,同时要求前一级布水管至少高出下一级布水管 5cm 以上。采用蜂窝煤渣作为人工基质材料 5,破碎到 5cm 以下,脱碱除盐后使用,搭配风车草、美人蕉、布鲁克斯、酸模、香蒲、水芹作为净化植物 6。垃圾渗滤液逐级驯化后使用,种植密度为每种 5 棵 /m²,净化植物 6 栽种深度要求其主根深度的 1/3-2/3 范围和下一级布水管高度持平,污水负荷为 2-3L/d,有效水力停留时间 4d,运行 2 年半,系统污水净化效果见表 1。

[0026] 表 1 组合夏绿、冬绿草本复合生态床生态净化系统对垃圾渗滤液的净化效果

[0027]

分析项目	单位	进水	进水平均	出水	出水平均	平均去除率 /%
浊度	NUT	48.0-87.0	55	1.0-8.2	2.80	95
氨氮	mg/L	330-450	370	6-60	26.5	93
TP	mg/L	1.0-2.3	1.3	0.1-1.2	0.25	81
COD _{Cr}	mg/L	6500-10000	7100	80-450	250	96

[0028] 由表 1 看出,系统在一年半的运行其中,pH 稳定在 7-8 之间,明显低于进水 8-9 水平,同时可以显著降低垃圾渗滤液的电导率,对氨氮、CODCr、浊度及总磷都有非常好的去除率,特别是对氨氮和 CODCr。出水水质优于垃圾渗滤液污水排放限值的二级标准。对于臭味及色度也有较好的去除效果,进水具有强烈的刺激性气味,颜色黑棕黄色,透明度很低,出水清澈透明,基本上闻不到气味。同时系统各净化植物长势良好,且能自然实现季节更替。

[0029] 实施例 2

[0030] 室外 竹柳复合生态床生态净化系统

[0031] 建立了一套三级竹柳复合生态床净化系统。采用长方形塑料盆和塑料桶作为池体,第一、二级池体为塑料桶,其内型尺寸为(宽 * 高 =42cm×46cm),第三级内壁尺寸内型尺寸(长 * 宽 * 高 =53cm×39cm×29cm),设计有效水力停留时间(HRT)为 96h。装置中布水管 2 为管径 25mm 的 PVC 管,布水管 2 位于池体 1 的上半部,底下穿有小孔,以均匀布水。集水管 3 置于装置底部,管底穿孔。每级池体之间的高差为 20cm,水流从第一节人工基质上部垂直向下流经人工湿地,沿人工基质方向推流至末端,由布置在人工基质底部的集水管 3 收集出水,通过下一级布水管排出。采用蜂窝煤渣作为人工基质材料 5,破碎到 5cm 以下,脱碱除盐后使用,选择速生、耐盐碱木本植物竹柳作为净化植物 6。垃圾渗滤液逐级驯化后使用,种植密度为幼苗 30 棵 /m²,污水负荷为 2-3L/d,回流比为 2/3,有效水力停留时间 4d,运行 1 年半,系统净化效果见表 2。

[0032] 表 2 竹柳复合生态床生态净化系统对垃圾渗滤液的平均净化效果

[0033]

分析项目		进水	进水平均	出水	出水平均	平均去除率 /%
浊度	NUT	8-50	20	0.5-3	1.9	89
氨氮	mg/L	490-710	550	8-110	23	96
TP	mg/L	1.2-2.8	1.8	0.1-0.5	0.25	86
COD _{Cr}	mg/L	2300-3000	2600	10-90	58	98

[0034] 由表 2 看出,系统在一年半的运行过程中中,对浊度氨氮、总磷及 COD_{Cr} 都表现出有非常好的去除率,特别是对氨氮和 COD_{Cr}。出水水质优于垃圾渗滤液污水排放限值的二级标准。同样对于臭味及色度也有较好的去除效果,出水清澈透明,基本上闻不到气味。同时系统竹柳生长良好,能正常经历季节更替。

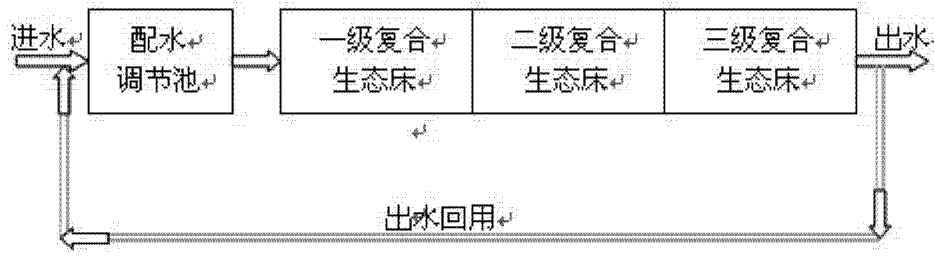


图 1

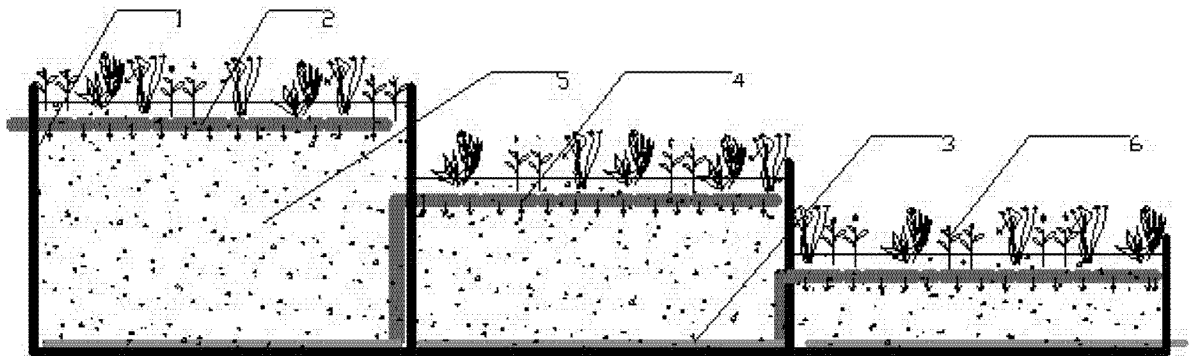


图 2

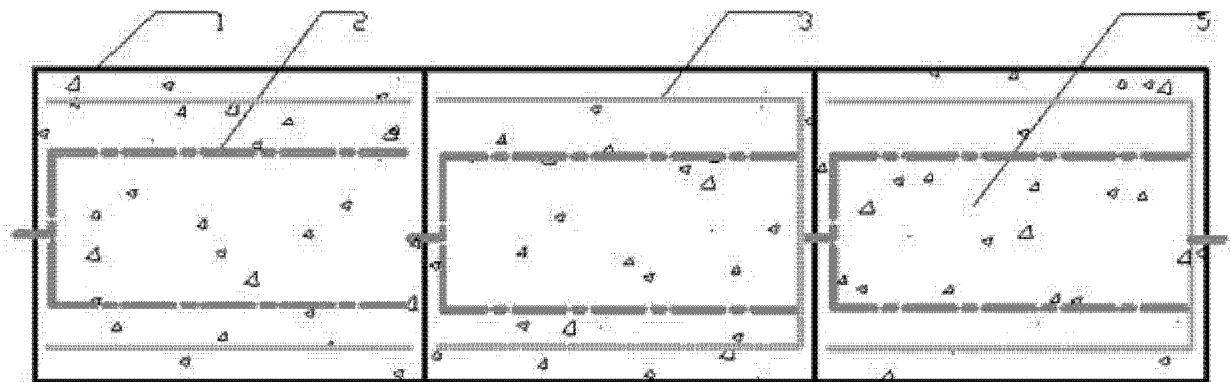


图 3