



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102503036 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201110351599. X

(22) 申请日 2011. 11. 09

(73) 专利权人 中国科学院广州地球化学研究所
地址 510640 广东省广州市天河区五山科华街 511 号

(72) 发明人 杨永强 陈繁荣

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 裘晖

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

审查员 邹卫兵

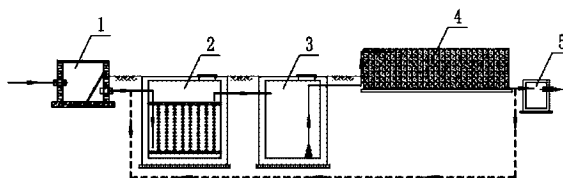
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统及方法

(57) 摘要

本发明公开一种高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统及方法,其系统包括依次连接的格栅池、厌氧沉淀池、调节池和人工土地下渗滤单元;格栅池的进水口为生活污水进口,人工土地下渗滤单元的出水口分别与厌氧沉淀池的进水口和采样池连接;调节池底部设有潜污泵,潜污泵通过管道与人工土地下渗滤单元连接。其方法是先将生活污水送入格栅池去除漂浮垃圾,然后将得到的原污水与回流水混合后送入厌氧沉淀池进行厌氧反硝化脱氮,同时去除污泥颗粒和浮油;再将混合液送入调节池,由潜污泵将混合液泵送至人工土地下渗滤单元进行多级过滤后,最后分为回流水和排放水送出。本发明在保证其它指标达标的情况下,实现高效脱氮,满足日益提高的环保要求。



1. 高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,包括依次连接的格栅池、厌氧沉淀池、调节池和人工土地下渗滤单元;格栅池的进水口为生活污水进口,人工土地下渗滤单元的出水口分别与厌氧沉淀池的进水口和采样池连接;调节池底部设有潜污泵,潜污泵通过管道与人工土地下渗滤单元连接;

所述人工土地下渗滤单元包括由上至下依次设置的覆盖层、散水层、第一粗滤层、第一精滤层、散水通风层、第二粗滤层、第二精滤层和导流层,散水层、第一粗滤层和第一精滤层组成第一过滤层,散水通风层、第二粗滤层和第二精滤层组成第二过滤层;散水层内设置有散水管,散水通风层内设置有散水通风管,导流层内设置有排水排风管;散水管和散水通风管分别通过PVC管道与潜污泵连接,散水通风管还通过PVC管道外接风机,排水排风管的出口端为人工土地下渗滤单元的出水口;散水管和散水通风管的结构均是一端封闭且管身上设有散水孔,排水排风管的結構是一端敞开且管身上设有集水孔。

2. 根据权利要求1所述的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述覆盖层为原位土壤层、水泥层或地砖层;

所述散水层和散水通风层均是厚度为10~15cm的砾石层,砾石层中砾石的粒径为5~40mm;

所述第一粗滤层和第二粗滤层均是细砂和沸石组成的混合层,第一粗滤层和第二粗滤层的厚度均为10~20cm,其饱和透水系数为1~10cm/min;

所述第一精滤层和第二精滤层均是细砂和活性土组成的混合层,第一精滤层和第二精滤层的厚度均为20~30cm,其饱和透水系数为 10^{-2} ~ 10^{-1} cm/s;

所述导流层是砾石粒径为20~40mm的砾石层,砾石层的厚度为15~20cm。

3. 根据权利要求1所述的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述散水管、散水通风管和排水排风管均采用管径为5~16cm的PVC管。

4. 根据权利要求1所述的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述潜污泵的出口处设有第一一进二出三通阀,第一一进二出三通阀的两个出口分别与散水管和散水通风管连接;

所述排水排风管的出口端设有第二一进二出三通阀,第二一进二出三通阀的两个出口分别与厌氧沉淀池的进水口和采样池连接。

5. 根据权利要求1所述的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述人工土地下渗滤单元的出水口所设置的高度高于厌氧沉淀池的进水口。

6. 根据权利要求1~5任一项所述污水处理复合系统实现的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理方法,其特征在於,包括以下步骤:

(1) 采取待处理的生活污水样品,并检测样品中的TN浓度;

(2) 根据步骤(1)的检测结果,调节人工土地下渗滤单元的出水口流量,控制流向厌氧沉淀池进水口的回流水和流向采样池的排放水的比例;

(3) 将待处理的生活污水送入格栅池,经格栅池去除漂浮垃圾后得到原污水;

(4) 来自格栅池的原污水和来自人工土地下渗滤单元的回流水混合后流入厌氧沉淀池,原污水和回流水的混合液在厌氧沉淀池中停留3~5h进行厌氧反硝化脱氮,同时去除原污水中的污泥颗粒,并隔去原污水中的浮油;

(5) 然后将经过厌氧反硝化脱氮的混合液送入调节池,由设于调节池底部的潜污泵将

混合液泵送至人工土地下渗滤单元,混合液经过人工土地下渗滤单元进行多级过滤后,分为回流水和排放水分别送出。

7. 根据权利要求 6 所述的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理方法,其特征在于,所述步骤(2)中,若步骤(1)的检测结果是 TN 浓度 $\leq 40\text{mg/L}$,则系统回流比定为 100%;若步骤(1)的检测结果是 TN 浓度 $> 40\text{mg/L}$,则系统回流比为 100% ~ 200%;回流比是回流水流量与生活污水进水流量的比例。

8. 根据权利要求 6 所述的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理方法,其特征在于,所述步骤(5)中,潜污泵将混合液按照 60% 和 40% 的比例分别送入人工土地下渗滤单元中的第一过滤层和第二过滤层;

在第一过滤层内,混合液通过散水管分布在散水层内,然后依次经过第一粗滤层、第一精滤层、散水通风层、第二粗滤层和第二精滤层进行过滤,最终进入导流层由排水排风管送出;

在第二过滤层内,混合液通过散水通风管分布在散水通风层内,然后依次经过第二粗滤层和第二精滤层进行过滤,最终进入导流层由排水排风管送出;

潜污泵对混合液的泵送为间歇式。

高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,特别涉及一种高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统及方法。

背景技术

[0002] 水污染和水资源匮乏是当今人类社会面临的两大难题。由于水污染而导致可用水减少的现象在我国广泛存在,因此,实施污水资源化是解决我国当前水资源匮乏的有效途径。而要实施污水资源化,对水处理技术就提出了更高的要求,不仅要去除有机物,还要对总氮、总磷等污染物进行深度处理。

[0003] 目前,多数污水处理厂主要采用活性污泥法(如A/O、SBR和A/A/O等)等传统工艺,这些工艺虽然技术比较成熟,但存在设备造价昂贵,对操作管理人员素质要求较高,单位污水处理成本高,且产生大量污泥等缺点,很难在农村或偏远地区等推广应用。

[0004] 常规的土地处理工艺主要包括慢速渗滤系统、快速渗滤系统、地表漫流系统、人工湿地系统和地下渗滤系统。公开号为CN101318735A的发明专利公开了一种人工快速渗滤系统污水脱氮处理方法及应用,该方法是通过分层布水和设置完全饱水带,强化了系统的反硝化能力。但存在以下问题:(1)污水在渗滤层上表面顶部布水,散发臭气,景观效果差,容易滋生蚊虫并且受气候影响较大;(2)其氧气供应仅靠大气向渗滤层的垂直扩散以及进水流量变化而吸入的空气,供氧强度低,在污染物负荷较大时供氧不能保证。而地下渗滤系统主体构筑物均埋于地下,地表可以绿化或者硬化,不影响周围环境和景观,因此与人工快速渗滤系统相比,其适用范围更广。公开号为CN101302047A的发明专利涉及一种地下湿地与高负荷地下渗滤污水处理复合系统,该技术为高负荷地下渗滤系统附加了地下湿地功能和自行调节双层散水功能,不仅大幅提高了系统对污染物的负荷能力,降低建设和运行成本,而且使系统更稳定。但由于缺少碳源的供给以及厌氧环境的营造,该系统反硝化能力较弱,总氮的去除效果有待进一步提高。

[0005] “十二五”期间,我国水专项的研发推广重点将从点源污染物的削减为主转向面源和点源削减控制并重,从提高集中式污水处理效能为主转向大型集中式与小型分散式高效技术开发相结合并重,从单纯污染物削减为主转向节地、节能、节材式污水处理技术转变。

[0006] 因此,占地面积小,污染物去除能力强,建设和运行费用低的分散式高效生活污水处理技术在当前来说是急需的。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种建设和运行费用较低、应用范围较广且出水水质好的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种通过上述污水处理复合系统实现的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理方法。

[0009] 本发明的技术方案为:一种高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统,包括依

次连接的格栅池、厌氧沉淀池、调节池和人工土地下渗滤单元；格栅池的进水口为生活污水进口，人工土地下渗滤单元的出水口分别与厌氧沉淀池的进水口和采样池连接；调节池底部设有潜污泵，潜污泵通过管道与人工土地下渗滤单元连接。

[0010] 所述人工土地下渗滤单元包括由上至下依次设置的覆盖层、散水层、第一粗滤层、第一精滤层、散水通风层、第二粗滤层、第二精滤层和导流层，散水层、第一粗滤层和第一精滤层组成第一过滤层，散水通风层、第二粗滤层和第二精滤层组成第二过滤层；散水层内设置有散水管，散水通风层内设置有散水通风管，导流层内设置有排水排风管；散水管和散水通风管分别通过PVC管道与潜污泵连接，散水通风管还通过PVC管道外接风机，排水排风管的出口端为人工土地下渗滤单元的出水口；散水管和散水通风管的结构均是一端封闭且管身上设有散水孔，排水排风管的结构是一端敞开且管身上设有集水孔。人工土地下渗滤单元过滤时，散水管上的散水孔起到均匀洒水的作用，散水通风管上的散水孔交替起到均匀洒水和通风的作用，排水排风管上的集水孔交替起到排风和排水的作用。

[0011] 所述覆盖层为原位土壤层、水泥层或地砖层；

[0012] 所述散水层和散水通风层均是厚度为10~15cm的砾石层，砾石层中砾石的粒径为5~40mm；

[0013] 所述第一粗滤层和第二粗滤层均是细砂和沸石组成的混合层，其主要作用是去除有机物、悬浮物以及氨氮；第一粗滤层和第二粗滤层的厚度均为10~20cm，其饱和透水系数约为1~10cm/min；

[0014] 所述第一精滤层和第二精滤层均是细砂和活性土组成的混合层，其主要作用是进一步去除污水中的有机物、TP、氨氮等污染物，保证出水水质达标排放；第一精滤层和第二精滤层的厚度均为20~30cm，其饱和透水系数约为 10^{-2} ~ 10^{-1} cm/s；

[0015] 所述导流层是砾石粒径为20~40mm的砾石层，砾石层厚度为15~20cm，且其底部做防渗处理；

[0016] 所述散水管、散水通风管和排水排风管均采用管径为5~16cm的PVC管；

[0017] 所述潜污泵的出口处设有第一一进二出三通阀，第一一进二出三通阀的两个出口分别与散水管和散水通风管连接；

[0018] 所述排水排风管的出口端设有第二一进二出三通阀，第二一进二出三通阀的两个出口分别与厌氧沉淀池的进水口和采样池连接；

[0019] 所述人工土地下渗滤单元的出水口所设置的高度高于厌氧沉淀池的进水口。

[0020] 本发明通过上述污水处理复合系统可实现一种高效脱氮人工土地下渗滤污水处理方法，包括以下步骤：

[0021] (1) 采取待处理的生活污水样品，并检测样品中的TN浓度；

[0022] (2) 根据步骤(1)的检测结果，调节人工土地下渗滤单元的出水口流量，控制流向厌氧沉淀池进水口的回流水和流向采样池的排放水的比例；

[0023] (3) 将待处理的生活污水送入格栅池，经格栅池去除漂浮垃圾后得到原污水；

[0024] (4) 来自格栅池的原污水和来自人工土地下渗滤单元的回流水混合后流入厌氧沉淀池，原污水和回流水的混合液在厌氧沉淀池中停留3~5h进行厌氧反硝化脱氮，同时去除原污水中的污泥颗粒，并隔去原污水中的浮油；

[0025] (5) 然后将经过厌氧反硝化脱氮的混合液送入调节池，由设于调节池底部的潜污

泵将混合液泵送至人工土地下渗滤单元,混合液经过人工土地下渗滤单元进行多级过滤后,分为回流水和排放水分别送出。

[0026] 所述步骤(2)中,若步骤(1)的检测结果是 TN 浓度 $\leq 40\text{mg/L}$,则系统回流比定为 100%;若步骤(1)的检测结果是 TN 浓度 $> 40\text{mg/L}$,则系统回流比为 100%~200%;回流比是回流水流量与生活污水进水流量的比例。

[0027] 所述步骤(5)中,潜污泵将混合液按照 60%和 40%的比例分别送入人工土地下渗滤单元中的第一过滤层和第二过滤层;

[0028] 在第一过滤层内,混合液通过散水管分布在散水层内,然后依次经过第一粗滤层、第一精滤层、散水通风层、第二粗滤层和第二精滤层进行过滤,最终进入导流层由排水排风管送出;

[0029] 在第二过滤层内,混合液通过散水通风管分布在散水通风层内,然后依次经过第二粗滤层和第二精滤层进行过滤,最终进入导流层由排水排风管送出;

[0030] 潜污泵对混合液的泵送为间歇式,即潜污泵对第一过滤层及第二过滤层内混合液的泵送和风机对第一过滤层及第二过滤层内的空气输送交替进行。

[0031] 本高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统及方法使用时,其原理是:将地下渗滤单元设计成好氧单元,通过优化通风送氧方式使系统内好氧菌维持较高的活性,从而保证出水中 COD、BOD₅、NH₄⁺-N 等耗氧指标均能达到或优于 GB18918-2002 一级 A 类排放标准。在人工土地下渗滤系统中,生活污水中的有机氮和 NH₄⁺-N 分别通过氨化、亚硝化和硝化作用转化为 NH₄⁺-N、NO₂⁻-N 和 NO₃⁻-N,新生成的 NH₄⁺-N 又通过硝化作用转化成 NO₃⁻-N。由于未营造厌氧环境及碳源的供给不足,导致反硝化作用很弱,其出水中 NO₃⁻-N 浓度仍较高,不能达标排放。为此,本高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统将厌氧区设置在人工土地下渗滤单元之外的厌氧沉淀池内,该池挂有弹性填料,从人工土地下渗滤单元出水无动力回流部分出水进入厌氧沉淀池,反硝化菌利用原污水里的有机物作为碳源,将回流液中带入的大量 NO₃⁻-N 还原为 N₂ 排出,从而达到去除总氮的目的,这样的设计不仅可以有效降低进入人工土地下渗滤单元污染物的量(例如 SS、TN、有机物等),提高其污染负荷,而且使其更不容易堵塞,延长了使用寿命。厌氧沉淀池内会产生污泥,但量并不大,在应用中根据实际情况一到两年清理一次即可,维护管理简单方便。

[0032] 本发明相对于现有技术,具有以下有益效果:

[0033] 本高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统及方法能根据生活污水中的 TN 浓度设定不同的回流比,在保证其它指标达标的情况下,有针对性的高效脱氮,满足日益提高的环保要求。同时,本发明管理维护简便,建设和运行费用低,出水水质好,不会危害周围环境和景观。而且厌氧沉淀池不仅在反硝化脱氮方面发挥主要作用,同时在提高人工土地下渗滤单元进水水质方面(TSS、有机物等的去除)也具有重要的作用,从而保证了该单元长久稳定的运行。

[0034] 该系统与之前的地下渗滤污水处理系统相比较,总氮的去除率明显提高,并且其污水负荷大大增加,从而减少系统占地面积和建设投资。假定系统的回流比按 100%计算,则本复合系统处理一吨污水的运行费用不到 0.12 元。

[0035] 本发明的高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统占地面积小,维护简单、运行费用低,可较好地应用于城市小区、小城镇及农村地区等分散居住地区。

附图说明

[0036] 图 1 为本高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统的结构示意图。

[0037] 图 2 为人工土地下渗滤单元的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 下面结合实施例及附图,对本发明作进一步的详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0039] 实施例

[0040] 本实施例一种高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统,如图 1 所示,包括依次连接的格栅池 1、厌氧沉淀池 2、调节池 3、人工土地下渗滤单元 4 和采样池 5;格栅池 1 的进水口为生活污水进口,人工土地下渗滤单元 4 的出水口分别与厌氧沉淀池 2 的进水口和采样池 5 连接;调节池 3 的底部设有潜污泵,潜污泵通过管道与人工土地下渗滤单元 4 连接。

[0041] 如图 2 所示,人工土地下渗滤单元 4 包括由上至下依次设置的覆盖层 6、散水层 7、第一粗滤层 8、第一精滤层 9、散水通风层 10、第二粗滤层 11、第二精滤层 12 和导流层 13,散水层 7、第一粗滤层 8 和第一精滤层 9 组成第一过滤层,散水通风层 10、第二粗滤层 11 和第二精滤层 12 组成第二过滤层;散水层 7 内设置有散水管 14,散水通风层 10 内设置有散水通风管 15,导流层 13 内设置有排水排风管 16;散水管 14 和散水通风管 15 分别通过 PVC 管道与潜污泵连接,散水通风管 15 还通过 PVC 管道外接风机,排水排风管 16 的出口端为人工土地下渗滤单元的出水口;散水管 14 和散水通风管 15 的结构均是一端封闭且管身上设有散水孔,排水排风管 16 的结构是一端敞开且管身上设有集水孔。人工土地下渗滤单元过滤时,散水管上的散水孔起到均匀布水的作用,散水通风管上的散水孔交替起到均匀布水和通风的作用,排水排风管上的集水孔交替起到排风和排水的作用。

[0042] 在散水间歇期,风机将新鲜空气经由散水通风管 15 送入散水通风层 10 内,之后分别横向和向上层、下层滤料中运移,同时将滤料中含氧量降低的空气分别从散水管 14 和排水排风管 16 排出,完成系统的供氧。

[0043] 覆盖层 6 为原位土壤层、水泥层或地砖层,也可以是其它硬质材料加工而成的保护层;

[0044] 散水层 7 和散水通风层 10 均是厚度为 10 ~ 15cm 的砾石层,砾石层中砾石的粒径为 5 ~ 40mm;

[0045] 第一粗滤层 8 和第二粗滤层 11 均是细砂和沸石组成的混合层,其主要作用是去除有机物、悬浮物以及氨氮;第一粗滤层和第二粗滤层的厚度均为 10 ~ 20cm,其饱和透水系数约为 1 ~ 10cm/min;

[0046] 第一精滤层 9 和第二精滤层 12 均是细砂和活性土组成的混合层,其主要作用是进一步去除污水中的有机物、TP、氨氮等污染物,保证出水水质达标排放;第一精滤层和第二精滤层的厚度均为 20 ~ 30cm,其饱和透水系数约为 $10^{-2} \sim 10^{-1}$ cm/s;

[0047] 导流层 13 是砾石粒径为 20 ~ 40mm 的砾石层,砾石层厚度为 15 ~ 20cm,且其底部做防渗处理。

[0048] 散水管 14、散水通风管 15 和排水排风管 16 均采用管径为 5 ~ 16cm 的 PVC 管。

[0049] 潜污泵的出口处设有第一一进二出三通阀,第一一进二出三通阀的两个出口分别与散水管和散水通风管连接;

[0050] 排水排风管的出口端设有第二一进二出三通阀,第二一进二出三通阀的两个出口分别与厌氧沉淀池的进水口和采样池连接。

[0051] 为了节约运行费用,实现回流水靠自重回流厌氧沉淀池,人工土地下渗滤单元的出水口所设置的高度高于厌氧沉淀池的进水口。

[0052] 本实施例通过上述污水处理复合系统可实现一种高效脱氮人工土地下渗滤污水处理方法,包括以下步骤:

[0053] (1) 采取待处理的生活污水样品,并检测样品中的 TN 浓度;

[0054] (2) 根据步骤 (1) 的检测结果,调节人工土地下渗滤单元的出水口流量,控制流向厌氧沉淀池进水口的回流水和流向采样池的排放水的比例;

[0055] (3) 将待处理的生活污水送入格栅池,经格栅池去除漂浮垃圾后得到原污水;

[0056] (4) 来自格栅池的原污水和来自人工土地下渗滤单元的回流水混合后流入厌氧沉淀池,原污水和回流水的混合液在厌氧沉淀池中停留 3 ~ 5h 进行厌氧反硝化脱氮,同时去除原污水中的污泥颗粒,并隔去原污水中的浮油;

[0057] (5) 然后将经过厌氧反硝化脱氮的混合液送入调节池,由设于调节池底部的潜污泵将混合液泵送至人工土地下渗滤单元,混合液经过人工土地下渗滤单元进行多级过滤后,分为回流水和排放水分别送出。

[0058] 步骤 (2) 中,若步骤 (1) 的检测结果是 TN 浓度 $\leq 40\text{mg/L}$,则系统回流比定为 100%;若步骤 (1) 的检测结果是 TN 浓度 $> 40\text{mg/L}$,则系统的回流比为 100% ~ 200%;回流比是回流水流量与生活污水进水流量的比例。

[0059] 步骤 (5) 中,潜污泵将混合液按照 60% 和 40% 的比例分别送入人工土地下渗滤单元中的第一过滤层和第二过滤层;

[0060] 在第一过滤层内,混合液通过散水管分布在散水层内,然后依次经过第一粗滤层、第一精滤层、散水通风层、第二粗滤层和第二精滤层进行过滤,最终进入导流层由排水排风管送出;

[0061] 在第二过滤层内,混合液通过散水通风管分布在散水通风层内,然后依次经过第二粗滤层和第二精滤层进行过滤,最终进入导流层由排水排风管送出;

[0062] 潜污泵对混合液的泵送为间歇式,即潜污泵对第一过滤层及第二过滤层内混合液的泵送和风机对第一过滤层及第二过滤层内的空气输送交替进行。

[0063] 本高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统及方法使用时,其原理是:将地下渗滤单元设计成好氧单元,通过优化通风送氧方式使系统内好氧菌维持较高的活性,从而保证出水中 COD、 BOD_5 、 NH_4^+-N 等耗氧指标均能达到或优于 GB18918-2002 一级 A 类排放标准。在人工土地下渗滤系统中,生活污水中的有机氮和 NH_4^+-N 分别通过氨化、亚硝化和硝化作用转化为 NH_4^+-N 、 NO_2^--N 和 NO_3^--N ,新生成的 NH_4^+-N 又通过硝化作用转化成 NO_3^--N 。由于未营造厌氧环境及碳源的供给不足,导致反硝化作用很弱,其出水中 NO_3^--N 浓度仍较高,不能达标排放。为此,本高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统将厌氧区设置在人工土地下渗滤单元之外的厌氧沉淀池内,该池挂有弹性填料,从人工土地下渗滤单元出水无动

力回流部分出水进入厌氧沉淀池,反硝化菌利用原污水里的有机物作为碳源,将回流液中带入的大量 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 还原为 N_2 排出,从而达到去除总氮的目的,这样的设计不仅可以有效降低进入人工土地下渗滤单元污染物的量(例如 SS、TN、有机物等),提高其污染负荷,而且使其更不容易堵塞,延长了使用寿命。厌氧沉淀池内会产生污泥,但量并不大,在应用中根据实际情况一到两年清理一次即可,维护管理简单方便。

[0064] 具体为:待处理的生活污水首先经过格栅池,去除塑料袋、树枝等漂浮垃圾,之后和来自人工土地下渗滤单元的回流水混合后流入厌氧沉淀池下部,在厌氧沉淀池内停留反应 3 ~ 5 小时(厌氧沉淀池主要有三方面作用:首先是厌氧反硝化脱氮,人工土地下渗滤单元是好氧占主导的系统,因此其硝化很彻底,回流水和原污水混合后溶液中的碳氮比维持在 2 ~ 5 之间,溶解氧低于 0.5mg/L,再辅以足够的停留时间,使得反硝化菌能够利用原污水中的有机物作为碳源将 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 还原为 N_2 排出,从而达到去除总氮的目的,与此同时,原污水中的相关污染物也被去除;其次,依靠沉淀和吸附作用去除污水中颗粒较细的污泥,减轻人工土地下渗滤单元的污染物负荷;最后,厌氧沉淀池还具有隔油功能。经过厌氧沉淀池处理的混合液流入调节池,由置于该池内的潜污泵间歇性的将其输送到人工土地下渗滤单元内。在人工土地下渗滤单元内,第一过滤层和第二过滤层同时工作;去污功能层主要是第一粗滤层、第一精滤层、第二粗滤层和第二精滤层,而散水通风层在散水间隙兼具通风的功能,新鲜空气进入该层后,分别向上和向下运移,将缺氧空气从覆盖层和导流层内预设的排水排风管排出,从而达到给系统供氧目的;其中散水管和散水通风管的布水量比控制为 3 : 2。

[0065] 本高效脱氮人工土地下渗滤污水处理复合系统通过回流水导入厌氧沉淀池,不仅提高了脱氮效率,而且由于稀释和反应作用,大幅度提高了人工土地下渗滤单元的污水负荷,使其水力负荷可达 $0.9\text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,以 100%回流比计算,相当于每平方米每日可处理未经稀释的原污水 0.45t。运行费用则低于 0.12 元 / 吨,系统出水水质均能达到或优于 GB18918-2002 一级 A 类排放标准。

[0066] 如上所述,便可较好地实现本发明,上述实施例仅为本发明的较佳实施例,并非用来限定本发明的实施范围;即凡依本发明内容所作的均等变化与修饰,都为本发明权利要求所要求保护的范畴所涵盖。

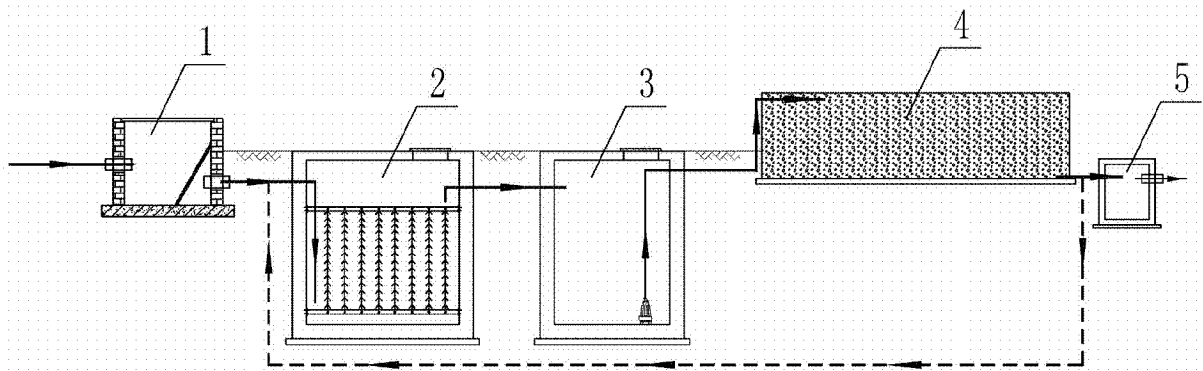


图 1

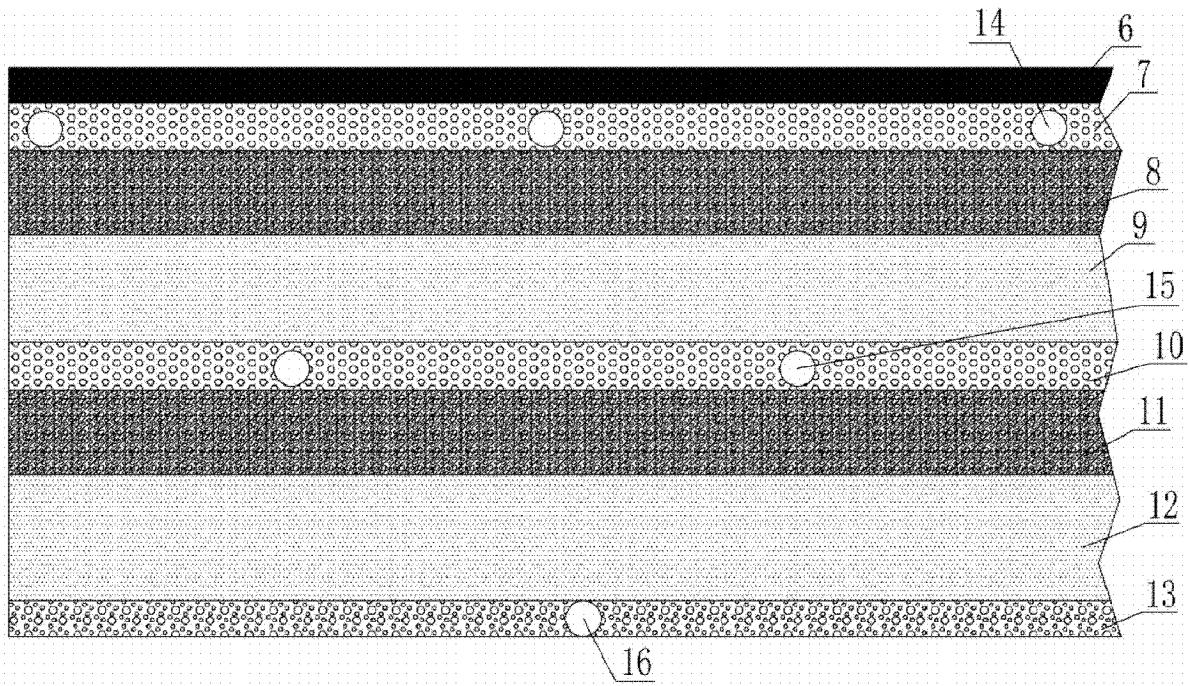


图 2