



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105923783 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(21)申请号 201610543065.X

(22)申请日 2016.07.12

(71)申请人 中国科学院水生生物研究所

地址 430072 湖北省武汉市武昌区东湖南路7号

(72)发明人 宋春雷 周易勇 曹秀云 汪志聪
周子俊

(74)专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 王敏锋

(51)Int.Cl.

C02F 3/32(2006.01)

C02F 3/30(2006.01)

C02F 3/34(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种高效脱氮除磷的土地处理方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理系统的方法,其步骤:A、区域选择;B、主体框架构建;C、结构组成构建;D、布水管网与进出水设置;E、植被种植;植被种类为宽泛;F、污水调配;G、运行:污水经引水管道进入调节池并调配,随后引入进水管网,经土地处理系统净化后在出水口排出系统;H、维护与管理。该土地处理的系统在主体框架一侧开有进水管网和出水口,进水管网与调节池相连,在主体框架底部与碎石层相接,细砂层分别与碎石层、粗砂层相接,碳源层分别与细砂层、砂壤层相接,砂壤层分别与碳源层、吸附层相接,在吸附层上种植植被。方法简便,操作方便,投资成本低,污水处理效果好,具有重要的环境、社会和经济效益。

1. 一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理系统的方法,其步骤是:

A、区域选择:选择靠近污水、初期雨水、面源污染的汇集区,根据污水排放量确定实施面积和规模;

B、主体框架构建:调节池和土地处理系统主体框架以土方或砖混或混凝土围堰,在渗水区域用混凝土,土地处理系统主体框架的厚度为30-40cm,围堰外部素土夯实,围堰内部的四周和底部均做防水处理并铺设PE防渗膜;

C、结构组成构建:土地处理系统结构自上而下包括吸附层、砂壤层、碳源层、细砂层、粗砂层和碎石层,各个层次的深度分别设定为9-11cm、49-51cm、9-11cm、9-11cm、9-11cm和9-11cm,吸附层采用具有高磷吸附能力的铁锰颗粒土壤,砂壤层是磷吸附层和硝化作用反应层,该层为富铁砂壤,有效吸附污水中的磷,该层接近地面空隙,将铵态氮转化为硝态氮,碳源层是反应层,该层由天然有机碳源组成,反硝化提供底物,细砂层和粗砂层以及碎石层用于磷的吸附和上层渗滤下来的杂质的截留,该系统种植农作物和观赏植被,根系在砂壤层中生长;

D、布水管网与进出水设置:污水通过引水管道进入调节池,在提升泵的下进入进水管网,进水量通过阀门控制,之后进入土地处理系统的布水管网,出水设置两个出水口,一处出水口位于系统的最底层并由阀门控制,该出水口在污水量或冲洗时打开,另一处出水口并由阀门控制,该出口距离底层28-32cm;

E、植被种植:土地处理系统地面种植植被,植被种类的选择为宽泛,根据季节和雨水种植农作物:花生、红薯、小白菜、油麦菜、水芹菜,种植耐湿性绿化景观植物:艾草、灯芯草、狗牙根、小飞蓬,牛鞭草、狗尾草、黑麦草、芦苇、香蒲、各种野花、矮生百慕大、酸模;

F、污水调配:污水进入土地处理系统提前配置碳氮磷比以达到氮磷去除,污水碳磷比为100:1-150:1,碳氮比为150:1-200:1,添加的有机碳种类以葡萄糖、麦芽糖、甲醇、乙酸铵;

G、运行:污水调配完后引入进水管网和布水管网,经土地处理系统净化削减后在出水口排出系统,污水进入系统后根据污水渗滤速率通过进水阀门调节进水流量,滞留时间为2-4小时,系统运行完毕后,关闭泵站电源、进出水阀门;

H、维护与管理:1)定期检查维护进出水管道和阀门、进水管网、出水口、布水管网,确保管道畅通;2)定期检查调节池和土地处理系统主体框架,主体工程稳固不漏水;3)定期维护土地处理系统结构,调整或补充填料;4)定期维护管理植被,定期打药防虫害,在植被衰亡后,无需收割移除,将植物残体剪断切碎,让腐烂后随雨水进入土地处理系统内作为碳源。

2. 权利要求1所述的一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,它由土地处理系统主体框架(1)、碎石层(2)、粗砂层(3)、细砂层(4)、碳源层(5)、砂壤层(6)、吸附层(7)、引水管道(8)、提升泵(9)、进水管网(10)、进水阀门(11)、布水管网(12)、出水口(13)、出水阀门(14)、出水口(15)、出水阀门(16)、植被(17)、调节池主体框架(18)组成,其特征在于:在土地处理系统主体框架(1)一侧开有进水管网(10)、出水口(13)、出水口(15),并在土地处理系统主体框架(1)上分别装有进水阀门(11)、出水阀门(14)和出水阀门(16),进水管网(10)与土地处理系统主体框架(1)和调节池主体框架(18)相连,在调节池主体框架(18)一侧开有引水管道(8),在调节池主体框架(18)内设有提升泵(9),在土地处理系统主体框架(1)底部与碎石层(2)相接,细砂层(4)分别与碎石层(2)、粗砂层(3)相接,碳源层(5)分别与

细砂层(4)、砂壤层(6)相接,砂壤层(6)分别与碳源层(5)、吸附层(7)相接,在吸附层(7)上种植植被(17),布水管网(12)与进水管网(10)相连并固定在吸附层(7)内。

3. 根据权利要求2所述的一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,其特征在于:所述的土地处理系统主体框架(1)和调节池主体框架(18)呈u型或梯形,厚度为30-40cm,土地处理系统主体框架(1)的底层和底层向上30cm处分别设置两个出水口,调节池主体框架(18)的底层设置引水管道(8)和提升泵(9)。

4. 根据权利要求2所述的一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,其特征在于:所述的碎石层(2)为20-30mm碎石,高度为8-12cm,粗砂层(3)为细度模数3.1-3.7的粗砂,高度为8-12cm,细砂层(4)为细度模数1.6-2.2的细砂,高度为8-12cm。

5. 根据权利要求2所述的一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,其特征在于:所述的碳源层(5)为1-10cm的植物碎屑或木屑或树皮或秸秆或稻壳或花生壳或玉米芯,其中植被碎屑为芦苇、狗牙根、艾草、香蒲、水花生等,并配以湖库底泥和铁锰颗粒,铁锰颗粒和碳源质量比为20:1-40:1。

6. 根据权利要求2所述的一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,其特征在于:所述的砂壤层(6)为富铁砂壤土,高度为48-52cm,吸附层(7)为铁锰颗粒土,高度为8-12cm。

7. 根据权利要求2所述的一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,其特征在于:所述的布水管网(12)包括一个中央管网和20-50个分支管网,中央管网和分支管网垂直分布由三通相连,分支管网间隔60cm。

8. 根据权利要求2所述的一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,其特征在于:所述的植被(17)为艾草、灯芯草、狗牙根、小飞蓬、狗尾草、牛鞭草、白茅。

一种高效脱氮除磷的土地处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于污水治理工程技术领域,更具体涉及一种用于污水处理的土地处理系统的方法,同时还涉及一种用于污水处理的土地处理的系统,适合农村生活污水、初期雨水以及农业面源污染等污水的高效处理。

背景技术

[0002] 目前国内用于农村生活污水、初期雨水以及农业面源污染的处理方式多为湿地系统、多塘系统、土地处理系统,而后者由于投资小、运行费用低、操作管理方便、出水水质好、增加绿地面积、不改变土地用途、改善和美化生态环境等优点,在国外格外受青睐,被广泛应用于生活、面源甚至是工业污水的二级处理。土地处理系统是一种污水处理的生态工程技术。其原理是通过农田、林地、芦苇地等土壤—微生物—植物系统的生物、化学、物理等固定、降解作用对污水中的污染物实现净化并对污水中氮、磷等资源加以利用,促进绿色植物生长并使其增产,实现废水资源化与无害化。同时由于土地处理系统从土表层到土壤内部形成了好氧、缺氧和厌氧的多项系统,有助于各种污染物质在不同的环境中发生作用,最终达到去除或削减污染物的目的。

发明内容

[0003] 本发明目的是在于提供了一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的方法,对土地处理系统的传统工艺进行改良,包括增加碳源层和吸附层,分别用于提高反硝化速率和磷吸附能力,同时通过提高出水深度和滞留时间来增强系统内的反复除磷和厌氧反硝化,另外通过进水中有机碳的引入诱导反硝化细菌和聚磷菌的生长,提高了脱氮除磷效率,该技术氮磷处理效果明显、工程造价低,且系统表面土层可用于种植农作物或绿地,景观效果好且不影响土地原有用途,适用于大范围内的低污染水处理。

[0004] 本发明的另一个目的是在于提供了一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,结构简单,易建造,操作方便,投资低,效果显著,能同时同步脱氮除磷,总磷去除率在60%以上,总氮去除率在50%以上,同时不改变土地的原有属性。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理系统的方法,其步骤是:

[0007] 1、区域选择。工程实施区域应选择靠近污水、初期雨水、面源污染的汇集区为佳,根据污水排放量确定实施面积和规模;

[0008] 2、主体框架构建。主体框架包括土地处理系统和调节池。调节池容积根据处理规模而定。调节池和土地处理系统的主体框架以土方或砖混或混凝土围堰为好,在渗水严重区域用混凝土,型号为C20或C25或C30为佳,主体框架的厚度为30-40cm,围堰外部素土夯实,围堰内部的四周和底部均需做防水处理并铺设PE防渗膜;

[0009] 3、结构组成构建。该土地处理系统结构自上而下包括吸附层、砂壤层、碳源层、细砂层、粗砂层和碎石层,各个层次的深度分别设定为9-11cm、49-51cm、9-11cm、9-11cm、9-

11cm和9-11cm,合计99-101cm。吸附层采用具高磷吸附能力的铁锰颗粒土壤,主要目的是去除污水中的磷和重金属,为砂壤层植被根系的生长提供保障。砂壤层为主要的磷吸附层和硝化作用反应层,该层主要成分为富铁砂壤,可有效吸附污水中的磷,同时该层由于接近地面且空隙较大,空气通透性较好,有利于污水中的铵态氮进行硝化作用,将铵态氮转化为硝态氮;碳源层的主要目的是为污水中的硝态氮进行反硝化作用提供碳源底物,同时也为底层中的微生物(尤其是反硝化细菌和聚磷菌)提供生长的条件,确保底层厌氧状态下的反硝化作用可以有效进行;细砂层和粗砂层以及碎石层主要用于磷的吸附和上次渗滤下来的杂质的截留。该系统可种植农作物和观赏植被,根系可在砂壤层中生长;

[0010] 4、布水管网与进出水设置。污水首先通过引水管道进入调节池,在调节池内对污水进行沉淀和污水调配后将污水通过提升泵提升到进水管网,进水量通过阀门控制,之后进入土地处理系统的布水管网。出水设置两个出水口,一处出水口位于系统的最底层并由阀门控制,该出水口只在污水量较大或冲洗时打开使用,另一处出水口为常用出水口并由阀门控制,该出口距离底层28-32cm,其作用是增加污水滞留时间并形成厌氧饱和层来促进反硝化脱氮作用;

[0011] 5、植被种植。土地处理系统地面可种植植被,植被种类的选择较为宽泛,既可以根据季节和雨水考虑种植农作物(如花生、红薯、小白菜、油麦菜、水芹菜等),又可种植耐湿性绿化景观植物(艾草、灯芯草、狗牙根、小飞蓬,牛鞭草、狗尾草、黑麦草、芦苇、香蒲、各种野花、矮生百慕大、酸模等),具体选择依据季节、雨水。若从氮磷去除的角度出发,并考虑当地土著植被,建议种植艾草、灯芯草、狗牙根、小飞蓬、狗尾草、牛鞭草、白茅等;

[0012] 6、污水调配。污水进入土地处理系统前需提前配置适宜的碳氮磷比以便达到最佳氮磷去除效果。污水碳磷比为100:1-150:1之间对磷的去除效果最好,可达到90%以上,碳氮比为150:1-200:1之间对铵态氮和硝态氮的去除效果较好,可达到70%以上,添加的有机碳种类以葡萄糖、麦芽糖、甲醇、乙酸铵等效果为佳;

[0013] 7、运行。污水调配完后引入进水管网和布水管网,经土地处理系统净化削减后在出水口排出系统。污水进入系统后可根据污水渗滤速率快慢通过进水阀门调节进水流量,避免污水大量滞留在系统表面,最佳滞留时间为2或3或4小时。若处理效果不理想,可通过关闭出水阀门适当延长污水滞留时间。系统运行完毕后,关闭泵站电源、进出水阀门;

[0014] 8、维护与管理。采取一定的维护管理措施:1)定期检查(每月一次)维护进水管网和阀门、进水管网、出水口、布水管网,确保管道畅通;2)定期(每年一次)检查调节池和土地处理系统主体框架,确保主体工程稳固且不漏水;3)定期(每年一次)维护土地处理系统结构,尤其是吸附层、砂壤层和碳源层,发现问题,及时调整或补充结构组成中相应的填料;4)定期(每月一次)维护管理植被,重点防范害虫对植被的破坏,在虫害多发期,定期打药防虫害。同时避免外界人为因素对植被的破坏与损伤。在植被衰亡后,无需收割移除,而是尽量将植物残体剪断切碎,让其快速腐烂后随雨水进入土地处理系统内作为后备碳源。

[0015] 该技术方法能够实现氮磷在同一系统内有效去除的目的,同时大幅提高氮磷的去除效率(50%以上)并长期稳定,系统内部不易堵塞,运行维护成本低,且不改变土地原有属性。

[0016] 一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,它由调节池和土地处理系统的主体框架、碎石层、粗砂层、细砂层、碳源层、砂壤层、吸附层、引水管道、提升泵、阀门、植被、进

水管网、出水口、布水管网组成。其特征在于：在土地处理系统主体框架一侧开有进水管网和出水口，并在土地处理系统主体框架分别装有进水阀门和出水阀门，进水管网将土地处理系统主体框架和调节池主体框架相连。调节池主体框架一侧开有引水管道，在调节池主体框架池内设有提升泵。土地处理系统主体框架底部与碎石层相接，细砂层分别与碎石层、粗砂层相接，碳源层分别与细砂层、砂壤层相接，砂壤层分别与碳源层、吸附层相接，在吸附层上种植植被。布水管网与进水管网相连并固定在吸附层内。土地处理系统和调节池的主体框架以土方或砖混或混凝土围堰为好，建议在渗水严重区域用混凝土，型号为C20或C25或C30为佳，土地处理系统主体框架和调节池主体框架呈u型或梯形，厚度均为30-40cm，围堰外部素土夯实，围堰内部的四周和底部均需做防水处理并铺设PE防渗膜，围堰底层和底层向上30cm处分别设置两个出水口，一处位于系统的最底层并由阀门控制，只在污水量较大或冲洗时打开使用，另一处为常用出水口并由阀门控制，该出口距离底层28-32cm。主体框架建成后，自底部向顶部铺设基质材料。首先铺设的最底层为碎石层，由20或24或26或28或30mm碎石组成，高度为10cm，依次往上为粗砂层，由细度模数3.1或3.3或3.5或3.7的粗砂组成，高度为10cm。第三层为细砂层，由细度模数1.6或1.8或2或2.2的细砂组成，高度为10cm。第四层为碳源层，由1或2cm×5或7或9或10cm规格大小的植物碎屑或木屑或树皮或秸秆或稻壳或花生壳或玉米芯等组成，植被碎屑选自芦苇、狗牙根、艾草、香蒲、水花生等，并配以当地污染严重的湖库底泥和铁锰颗粒，且铁锰颗粒和碳源(干重)质量比为20:1-40:1时效果更佳，该层铺设高度为10cm；第五层为砂壤层，主要由富铁砂壤土(含沙量70%以上，粘土含量20%以下)组成，高度为50cm；第六层为高效吸附层，主要由高磷吸附能力的铁锰颗粒土壤组成，高度为10cm。基质铺设完成后，构建布水管网(由多孔UPVC管与三通构成)，其包括一个中央管网和20-50个分支管网，中央管网和分支管网垂直分布且由三通相连，分支管网间隔60cm。

[0017] 该技术工艺目前已在合肥市大圩镇1000平米的试验区进行应用，效果显著，主要用于处理农村生活污水、雨水和面源污染的混排水，处理规模为200t/d，根据第三方监测数据，总磷去除率在60%以上，最高可达到85%，总氮去除率在50%以上，最高可达到70%。同时，试验区内设置的各种农作物(如花生、红薯、小白菜、油麦菜、水芹菜等)和绿化景观植被(如艾草、狗牙根、黑麦草、芦苇、香蒲、各种野花、矮生百慕大、酸模、灯芯草等)均长势良好。目前试验区已运行近三年，各项指标运行良好且稳定。

[0018] 本发明与现有技术比较有以下优点和效果：

[0019] 1、该发明对土地处理系统的结构组成进行优化，在原有土地处理系统的基础上增加吸附层和碳源层，有效增强土地处理系统对磷的吸附能力和氮的反硝化作用；

[0020] 2、材料的选用既考虑经济节约又突出效果，如吸附层采用铁锰颗粒，碳源层采用当地土著植被碎屑和湖库富营养化底泥等，均为当地常见材料且较容易获取；

[0021] 3、通过出水水位调控在土地处理系统的底层形成饱和层，人为制造底层厌氧状态，让污水自上而下分别经过好氧和厌氧环境，从而有利于污水中的铵态氮发生硝化和反硝化反应，最终实现高效脱氮效果；

[0022] 4、通过调整优化土地处理系统的结构，有效增加土地处理系统的滞留时间，如土地处理系统主要结构自上而下分别为砂壤、细砂、粗砂和碎石，从而使污水在砂壤和细砂中有足够时间滞留，有利于磷的吸附和反硝化作用的发生。同时，底层大颗粒基质的铺设能有

效防止系统内上层细小颗粒冲刷下来后形成的堵塞；

[0023] 5、系统内上层基质的铺设有助于各种农作物、绿化景观植被的生长和繁盛，不影响土地的基本功能，同时，设置的特定土著植被对氮磷的削减亦有一定的贡献，另外，植被死亡后的残体无需收割管理，腐烂后随雨水进入土地处理系统作为后备碳源；

[0024] 6、本发明在合肥试验区已良好运行三年，总磷去除率在60%以上，总氮去除率在50%以上，对周边环境无污染，景观效果佳，具有显著的环境、经济和社会效益。

附图说明

[0025] 图1为一种高效脱氮除磷的土地处理技术新工艺示意图。

[0026] 其中：1-土地处理系统主体框架、2-碎石层、3-粗砂层(普通砂)、4-细砂层(普通河砂)、5-碳源层(植物碎屑或木屑或树皮或秸秆或稻壳或花生壳或玉米芯等)、6-砂壤层、7-吸附层(铁锰颗粒土)、8-引水管道、9-提升泵、10-进水管网、11-进水阀门、12-布水管网、13-出水口、14-出水阀门、15-出水口、16-出水阀门、17-植被、18-调节池主体框架。

具体实施方式

[0027] 实施例1：

[0028] 下面结合附图1对本发明做进一步详细描述。

[0029] 一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理系统的方法，其步骤是：

[0030] 1、区域选择。工程实施区域应选择靠近污水、初期雨水、面源污染的汇集区为佳，根据污水排放量确定实施面积和规模，以本技术研发试验区为例，1000平米的工程区域可处理污水规模为200t/d；

[0031] 2、主体框架构建。主体框架包括土地处理系统1和调节池18。调节池容积根据处理规模而定，以200t/d的处理规模的话，调节池容积应为50-100方为佳。调节池和土地处理系统的主体框架以土方或砖混或混凝土围堰为好，在渗水严重区域用混凝土，型号为C20或C25或C30为佳，主体框架的厚度为30-40cm，围堰外部素土夯实，围堰内部的四周和底部均需做防水处理并铺设PE防渗膜；

[0032] 3、结构组成构建。土地处理系统结构分为六层，总高度为100cm。最底层为碎石层2，由20或24或26或28或30mm碎石组成，高度为8或9或10或11或12cm。第二层为粗砂层3，由细度模数3.1或3.3或3.5或3.7的粗砂组成，高度为10cm。第三层为细砂层4，由细度模数1.6或1.8或2或2.2的细砂组成，高度为8或9或10或11或12cm。第四层为碳源层5，该层对系统反硝化脱氮具有重要贡献，是脱氮效果好坏的关键，主要作用为反硝化细菌提供持续有效的底物，由1或2cm×5或7或9或10cm规格大小的植物碎屑或木屑或树皮或秸秆或稻壳或花生壳或玉米芯等组成，植被选自当地土著陆生和水生植被，如芦苇、狗牙根、艾草、香蒲、水花生等，并配以当地污染严重的湖库底泥和铁锰颗粒，且铁锰颗粒和碳源(干重)质量比为20:1-40:1时效果更佳，这既提供有机碳源，又提供菌种引入，同时加强对磷的进一步吸附去除，达到氮磷同时同步去除的目的，该层铺设高度为8或9或10或11或12cm；第五层为砂壤层6，主要由富铁砂壤土(含沙量70%以上，粘土含量20%以下)组成，主要作用为硝化反应层，高度为48或49或50或51或52cm；第六层为高效吸附层7，主要由高磷吸附能力的铁锰颗粒土壤组成，主要目的是快速有效地去除污水中的磷和重金属，高度为8或9或10或11或12cm；

[0033] 4、布水管网与进出水设置。污水首先通过引水管道8进入调节池18,在调节池内对污水进行沉淀和污水调配后将污水通过提升泵9提升到进水管网10,进水量通过阀门11控制,之后进入土地处理系统的布水管网12(由多孔UPVC管与三通构成),其包括一个中央管网和20-50个分支管网,中央管网和分支管网垂直分布且由三通相连,分支管网间隔58或59或60或61或62cm。出水设置两个出水口,出水口13位于系统的最底层并由阀门14控制,该出水口只在污水量较大或冲洗时打开使用,出水口15为常用出水口并由阀门16控制,该出口距离底层30cm,其作用是增加污水滞留时间并形成厌氧饱和层来促进反硝化脱氮作用;

[0034] 5、植被种植。土地处理系统地面可种植植被17,植被种类的选择较为宽泛,既可以根据季节和雨水考虑种植农作物(如花生、红薯、小白菜、油麦菜、水芹菜等),又可种植耐湿性绿化景观植物(艾草、灯芯草、狗牙根、小飞蓬,牛鞭草、狗尾草、黑麦草、芦苇、香蒲、各种野花、矮生百慕大、酸模等),具体选择依据季节、雨水。若从氮磷去除的角度出发,并考虑当地土著植被,建议种植艾草、灯芯草、狗牙根、小飞蓬、狗尾草、牛鞭草、白茅等;

[0035] 6、污水调配。污水进入土地处理系统前需提前在调节池18中配置适宜的碳氮磷比以便达到最佳氮磷去除效果。污水配置碳磷比为100:1-150:1之间对磷的去除效果最好,可达到90%以上,碳氮比为150:1-200:1之间对铵态氮和硝态氮的去除效果较好,可达到70%以上,添加的有机碳种类以葡萄糖、麦芽糖、甲醇、乙酸铵等效果为佳;

[0036] 7、运行。污水经引水管道8进入调节池,在调节池内的提升泵9的作用下经过进水管网10,并打开进水阀门11,将污水引入布水管网12,随后进入土地处理系统,在土地处理系统自上而下渗透,最后经出水口13排出系统。污水进入系统后可根据污水渗滤速率快慢通过进水阀门11调节进水流量,避免污水大量滞留在系统表面,最佳滞留时间为2或3或4小时。若处理效果不理想,可通过关闭出水阀门14适当延长污水滞留时间,通过情况下,出水阀门16呈关闭状态,只在清洗时打开使用。系统运行完毕后,关闭泵站电源、进水阀门11和出水阀门14;

[0037] 8、维护与管理。采取一定的维护管理措施:1)定期(每月一次)检查维护进出水管道和引水管道8、提升泵9、进水管网10、进水阀门11、布水管网12、出水口13、出水阀门14、出水口15、出水阀门16,确保管道畅通;2)定期(每年一次)检查调节池主体框架18和土地处理系统主体框架1,确保主体工程稳固且不漏水;3)定期维护(每年一次)土地处理系统结构组成,尤其是吸附层7、砂壤层6和碳源层5,发现问题,及时调整或补充结构组成567中相应的填料;4)定期(每月一次)维护管理植被17,重点防范害虫对植被的破坏,在虫害多发期,定期打药防虫害。同时避免外界人为因素对植被的破坏与损伤。在植被衰亡后,无需收割移除,而是尽量将植物残体剪断切碎,让其快速腐烂后随雨水进入土地处理系统内作为后备碳源。

[0038] 该技术方法能够实现氮磷在同一系统内有效去除的目的,同时大幅提高氮磷的去除效率(50%以上)并长期稳定,系统内部不易堵塞,运行维护成本低,且不改变土地原有属性。

[0039] 实施例2:

[0040] 根据附图1可知,一种碳介导的高效脱氮除磷的土地处理的系统,它由土地处理系统主体框架1、碎石层2、粗砂层3、细砂层4、碳源层5、砂壤层6、吸附层7、引水管道8、提升泵9、进水管网10、进水阀门11、布水管网12、出水口13、出水阀门14、出水口15、出水阀门16、植

被17、调节池主体框架18组成,其特征在于:在土地处理系统主体框架1一侧开有进水管网10、出水口13、出水口15,并在主体框架1内分别装有进水阀门11、出水阀门14和出水阀门16,进水管网10与土地处理系统主体框架1、调节池主体框架18相连。在调节池主体框架18一侧开有引水管道8,在调节池主体框架18内设有提升泵9。土地处理系统主体框架1底部与碎石层2相接,细砂层4分别与碎石层2、粗砂层3相接,碳源层5分别与细砂层4、砂壤层6相接,砂壤层6分别与碳源层5、吸附层7相接,在吸附层7上种植植被17。布水管网12与进水管网10相连并固定在吸附层7内。土地处理系统的主体框架1和调节池主体框架18均以土方或砖混或混凝土围堰为好,建议在渗水严重区域用混凝土,型号为C20或C25或C30为佳,土地处理系统主体框架1和调节池主体框架18呈u型或梯形,厚度均为30-40cm,围堰外部素土夯实,围堰内部的四周和底部均需做防水处理并铺设PE防渗膜,围堰底层和底层向上30cm处分别设置两个出水口,出水口15位于系统的最底层并由出水阀门16控制,该出水口15只在污水量较大或冲洗时打开使用,出水口13为常用出水口并由出水阀门14控制,该出水口13距离底层30cm,其作用是增加污水滞留时间并形成厌氧饱和层来促进反硝化脱氮作用。土地处理系统主体框架1建成后,自底部向顶部铺设基质材料。首先铺设的最底层为碎石层2,由20或24或26或28或30mm碎石组成,高度为10cm,依次往上为粗砂层3,由细度模数3.1或3.3或3.5或3.7的粗砂组成,高度为10cm。第三层为细砂层4,由细度模数1.6或1.8或2或2.2的细砂组成,高度为10cm。第四层为碳源层5,该碳源层5对系统反硝化脱氮具有重要贡献,是脱氮效果好坏的关键,主要作用为反硝化细菌提供持续有效的底物(如多糖、蛋白质、氨基酸、脂类、葡萄糖等),由1或2cm×5或7或9或10cm规格大小的植物碎屑或木屑或树皮或秸秆或稻壳或花生壳或玉米芯等组成,植被碎屑选自当地土著陆生和水生植被,如芦苇、狗牙根、艾草、香蒲、水花生等,并配以当地污染严重的湖库底泥和铁锰颗粒,且铁锰颗粒和碳源(干重)质量比为20:1-40:1时效果更佳,这既提供有机碳源,又提供菌种引入,同时加强对磷的进一步吸附去除,达到氮磷同时同步去除的目的,该层铺设高度为10cm;第五层为砂壤层6,主要由富铁砂壤土(含沙量70%以上,粘土含量20%以下)组成,主要作用为硝化反应层,高度为50cm;第六层为高效吸附层7,主要由高磷吸附能力的铁锰颗粒土壤组成,主要目的是快速有效地去除污水中的磷和重金属,高度为10cm。基质铺设完成后,构建布水管网12(由多孔UPVC管与三通构成),其包括一个中央管网和20-50个分支管网,中央管网和分支管网垂直分布且由三通相连,分支管网间隔60cm。

[0041] 该技术工艺目前已在合肥市大圩镇1000平米的试验区进行应用,效果显著,主要用于处理农村生活污水、雨水和面源污染的混排水,处理规模为200t/d,根据第三方监测数据,总磷去除率在60%以上,最高可达到85%,总氮去除率在50%以上,最高可达到70%。同时,试验区内设置的各种农作物(如花生、红薯、小白菜、油麦菜、水芹菜等)和绿化景观植被(如艾草、狗牙根、黑麦草、芦苇、香蒲、各种野花、矮生百慕大、酸模、灯芯草等)均长势良好。目前试验区已运行近三年,各项指标运行良好且稳定。

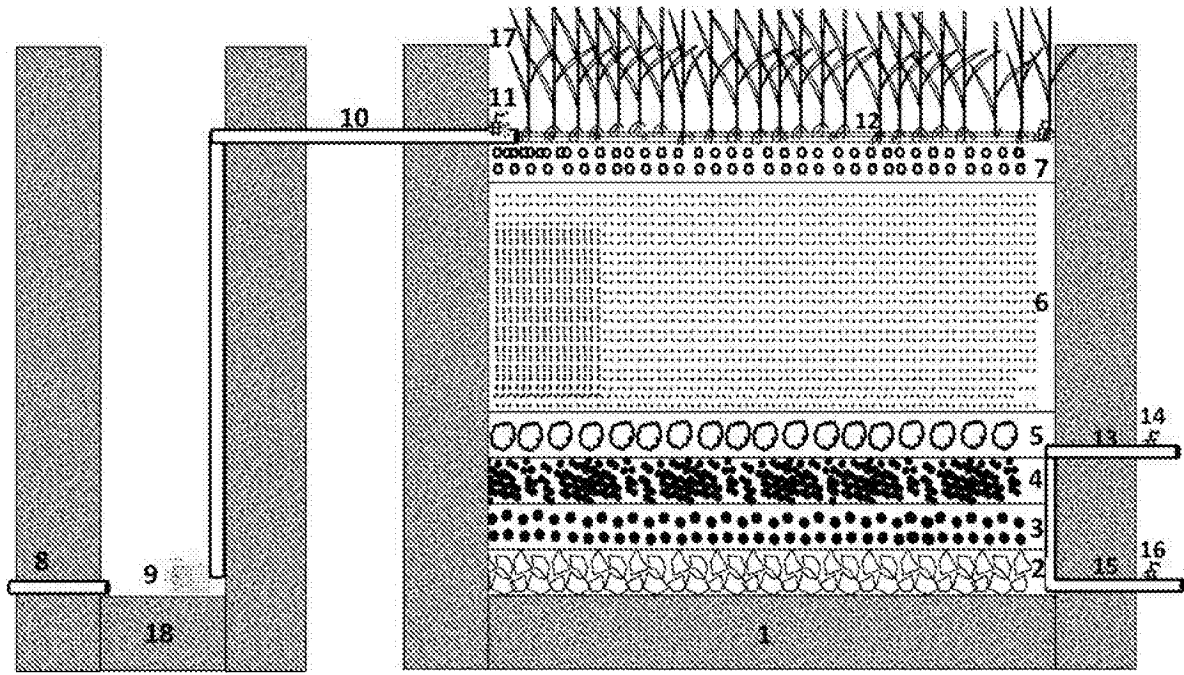


图1