



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107055777 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710139396.1

(22)申请日 2017.03.10

(71)申请人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南区浑南东路9号

(72)发明人 李微 刘静 孙慧智 傅金祥 高原

(74)专利代理机构 沈阳圣群专利事务所(普通合伙) 21221

代理人 王宪忠

(51)Int.Cl.

C02F 3/30(2006.01)

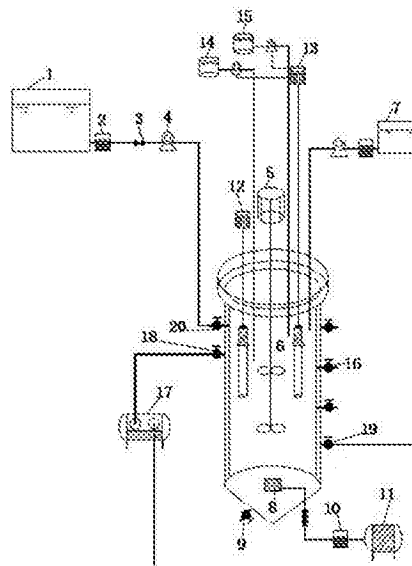
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置,包括SBR反应器,进水水箱和亚硝酸盐加药箱,SBR反应器由双层有机玻璃制成,外层与电动恒温水浴锅相连,形成水浴循环加热,以保证系统处于恒温状态。反应器上部安装电动搅拌机,使泥水在反应过程中能够混合充分。下部安装的微孔曝气盘,连接气体流量计,由DO在线监测仪控制曝气量,使溶解氧处于允许范围内。pH在线监测仪保证系统处于合适的pH范围内,超出设定范围会发出报警信号,并通过蠕动泵加入酸液或者碱液调节pH使其在允许范围内。自动化运行管理,大大减轻了人工强度、节省了污染治理成本,而且设备结构简单、方便移动。



CN 107055777 A

1. 一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置,其特征在于:包括SBR反应器,进水水箱和亚硝酸盐加药箱,

所述的SBR反应器由圆柱形的双层有机玻璃制成,外层与电动恒温水浴锅相连,形成水浴循环加热,内层为反应容器;SBR反应器内层的一侧设置有进水口,另一侧设置有排水接样口;SBR反应器的上部安装电动搅拌机、下部安装微孔曝气盘、底部设排泥孔;电动搅拌机入连接搅拌浆,搅拌浆伸入SBR反应器内;DO测定仪和pH测定仪分别通过支架固定于SBR反应器中,酸性缓冲液和碱性缓冲液的探头分别伸入SBR反应器内,pH测定仪分别与酸性缓冲液和碱性缓冲液管路上安装的蠕动泵相连;进水口与进水水箱相连,亚硝酸盐加药箱与SBR反应器的内层相连。

2. 根据权利要求1所述的一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置,其特征在于:所述的微孔曝气盘通过气体流量计与空气泵相连,通过DO测定仪控制曝气量,使溶解氧处于允许范围内。

3. 根据权利要求1所述的一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置,其特征在于:所述的SBR反应器内直径为14cm,高度为85cm,有效容积12L,运行时柱体内泥水比为1:4。

4. 根据权利要求1所述的一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置,其特征在于:所述的进水水箱与SBR反应器之间设置有时控开关、电磁阀和水泵。

5. 一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置的驯化富集方法,其特征在于包括如下步骤:

- 1) 厌氧/好氧运行模式;
- 2) 厌氧/排水/二次进水/缺氧运行模式;
- 3) 厌氧/缺氧运行模式。

6. 根据权利要求5所述的一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置的驯化富集方法,其特征在于:所述的步骤1) 厌氧/好氧运行模式包括以下步骤:

(1) 进水阶段:进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水方式为瞬时进水;

(2) 厌氧阶段:启动电动搅拌机带动搅拌浆进行搅拌,搅拌时间为2h;

(3) 好氧阶段:厌氧反应2h完成后,将反应器厌氧环境改为好氧环境,由空气泵将空气由微孔曝气盘鼓入反应器中,提供好氧环境,通入空气时间为2h;启动电动搅拌机带动搅拌浆进行搅拌,搅拌时间控制为2h;

(4) 沉淀阶段:好氧反应2h完成后,由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(5) 排水阶段:沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间由排水时控开关控制为0.5h;

(6) 重复上述五个步骤,再次完成进水、厌氧、好氧、沉淀和排水过程,此过程运行42个周期,共计14d;

(7) 定期采集出水水样,测定出水中COD、 $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ 浓度。

7. 根据权利要求5所述的一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置的驯化富集方法,其特征在于:所述的步骤2) 厌氧/排水/二次进水/缺氧运行模式包括以下步骤:

厌氧/好氧阶段14d完成后,反应器的运行状态改为厌氧/排水/二次进水/缺氧阶段:

(1) 进水阶段：进水水箱1中溶液泵入反应器中，由时控开关控制进水时间，进水方式为瞬时进水；

(2) 厌氧阶段：启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌，搅拌时间为2h；

(3) 沉淀阶段：厌氧反应2h完成后，由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机，沉淀时间为0.5h；

(4) 排水阶段：沉淀0.5h完成后，启动排水电磁阀将沉淀上清液排出，排水时间为0.5h；

(5) 二次进水阶段：进水水箱1中溶液泵入反应器中，由时控开关控制进水时间，进水中不含有碳源；

(6) 缺氧阶段：厌氧反应2h完成后，通过加入亚硝酸盐溶液将反应器厌氧环境改为缺氧环境，采取连续滴加的方式，控制缺氧段亚硝态氮的投加由初始浓度10mg/L逐渐增加到25mg/L，启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌，搅拌时间控制为2h；

(7) 沉淀阶段：缺氧反应2h完成后，由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机，沉淀时间为0.5h；

(8) 排水阶段：沉淀0.5h完成后，启动排水电磁阀将沉淀上清液排出，排水时间为0.5h；

(9) 重复上述八个步骤，以再次完成进水、厌氧、沉淀、排水、二次进水、缺氧、沉淀和排水过程，此过程运行54周期，共计18d；

(10) 定期采集出水水样，测定出水中COD、 PO_3^- -P和 NO_2^- -N浓度。

8. 根据权利要求5所述的一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置的驯化富集方法，其特征在于：所述的步骤3) 厌氧/缺氧运行模式包括以下步骤：

厌氧/排水/二次进水/缺氧阶段18d完成后，反应器的运行状态改为厌氧/缺氧阶段：

(1) 进水阶段：进水水箱1中溶液泵入反应器中，由时控开关控制进水时间，进水方式为瞬时进水，降低进水中COD浓度至180mg/L；

(2) 厌氧阶段：启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌，提供溶液完全混合的动力，搅拌时间为2h；

(3) 缺氧阶段：厌氧反应2h完成后，通过加入亚硝酸盐溶液将反应器厌氧环境改为缺氧环境，采取连续滴加的方式，控制缺氧段亚硝态氮的投加由初始浓度10mg/L逐渐增加到25mg/L，启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌，搅拌时间控制为2h；

(4) 沉淀阶段：由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机，沉淀时间为0.5h；

(5) 排水阶段：沉淀0.5h完成后，启动排水电磁阀将沉淀上清液排出，排水时间由排水时控开关控制为0.5h；

(6) 重复上述五个步骤，以再次完成进水、厌氧、缺氧、沉淀和排水过程，此过程运行30周期，共计10d；

(7) 定期采集出水水样，测定出水中COD、 PO_3^- -P和 NO_2^- -N浓度。

一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理及环境保护领域,是一种以亚硝态氮为电子受体脱氮除磷的短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,生物强化除磷技术(enhanced biological phosphorus removal,EBPR)因其效率高、成本低和环境友好的特点而备受学者关注,该技术中主要的功能微生物是聚磷菌(Accumulibacter)。在厌氧条件下细胞内聚磷水解产生能量(adenosine triphosphate, ATP)和还原型辅酶NADH,用于挥发性脂肪酸(volatile fatty acid, VFA)的吸收并储存为聚- β -羟基丁酸(poly- β -hydroxybutyrate, PHB);然后在好氧条件下以PHB为电子供体,以氧为电子受体进行过量吸磷,从而以剩余污泥排放的形式去除污水中的磷。随着学者对聚磷菌的深入研究,发现存在着一种聚磷菌可以在缺氧条件下以硝酸盐为电子受体进行同步反硝化脱氮除磷,称为反硝化聚磷菌。与以 O_2 、硝态氮为电子受体相比,利用亚硝态氮为电子受体的反硝化聚磷菌具有运行周期短,吸磷速率快的优势,更加节省耗氧量,能量消耗更低,缩短反应时间,特别适合低C/N比生活污水的处理。而短程反硝化聚磷菌的驯化和富集是开展短程反硝化除磷技术研究的关键,但传统的直接连续培养方法耗时相对较长,不能满足菌种的快速驯化富集要求。

[0003] SBR具有间歇式活性污泥法的典型特点,具有工艺简单、运行控制灵活、占地面积小、耐冲击负荷等优点。由于运行控制的灵活性, SBR能够较好实现好氧、缺氧及厌氧状态的交替环境,为其实现脱氮除磷提供有利条件。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种活性污泥中短程反硝化聚磷菌的快速富集驯化装置及方法,采用序批式活性污泥SBR反应器对活性污泥中的聚磷菌进行驯化富集。该装置运行控制灵活,大大节省了人工强度。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置,包括SBR反应器,进水水箱1和亚硝酸盐加药箱7,

所述的SBR反应器由圆柱形的双层有机玻璃制成,外层与电动恒温水浴锅17相连,形成水浴循环加热,内层为反应容器;SBR反应器内层的一侧设置有进水口20,另一侧设置有排水接样口16;SBR反应器的上部安装电动搅拌机5、下部安装微孔曝气盘8、底部设排泥孔9;电动搅拌机5入连接搅拌桨6,搅拌桨伸入SBR反应器内;DO测定仪12和pH测定仪13分别通过支架固定于SBR反应器中,酸性缓冲液14和碱性缓冲液15的探头分别伸入SBR反应器内,pH测定仪13分别与酸性缓冲液14和碱性缓冲液15管路上安装的蠕动泵相连;进水口20与进水水箱相连,亚硝酸盐加药箱7与SBR反应器的内层相连。

[0006] 所述的微孔曝气盘8通过气体流量计10与空气泵11相连,通过DO测定仪12控制曝

气量,使溶解氧处于允许范围内。

[0007] 所述的SBR反应器内直径为14cm,高度为85cm,有效容积12L,运行时柱体内泥水比为1:4。

[0008] 所述的进水水箱与SBR反应器之间设置有时控开关2、电磁阀3和水泵4。

[0009] 一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置的驯化富集方法,包括如下步骤:

- 1) 厌氧/好氧运行模式;
- 2) 厌氧/排水/二次进水/缺氧运行模式;
- 3) 厌氧/缺氧运行模式。

[0010] 所述的步骤1) 厌氧/好氧运行模式包括以下步骤:

(1) 进水阶段:进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水方式为瞬时进水;

(2) 厌氧阶段:启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,搅拌时间为2h;

(3) 好氧阶段:厌氧反应2h完成后,将反应器厌氧环境改为好氧环境,由空气泵将空气由微孔曝气盘鼓入反应器中,提供好氧环境,通入空气时间为2h;启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,搅拌时间控制为2h;

(4) 沉淀阶段:好氧反应2h完成后,由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(5) 排水阶段:沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间由排水时控开关控制为0.5h;

(6) 重复上述五个步骤,再次完成进水、厌氧、好氧、沉淀和排水过程,此过程运行42个周期,共计14d;

(7) 定期采集出水水样,测定出水中COD、 PO_3^- -P浓度。

[0011] 所述的步骤2) 厌氧/排水/二次进水/缺氧运行模式包括以下步骤:

厌氧/好氧阶段14d完成后,反应器的运行状态改为厌氧/排水/二次进水/缺氧阶段:

(1) 进水阶段:进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水方式为瞬时进水;

(2) 厌氧阶段:启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,搅拌时间为2h;

(3) 沉淀阶段:厌氧反应2h完成后,由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(4) 排水阶段:沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间为0.5h;

(5) 二次进水阶段:进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水中不含有碳源;

(6) 缺氧阶段:厌氧反应2h完成后,通过加入亚硝酸盐溶液将反应器厌氧环境改为缺氧环境,采取连续滴加的方式,控制缺氧段亚硝态氮的投加由初始浓度10mg/L逐渐增加到25mg/L,启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,搅拌时间控制为2h;

(7) 沉淀阶段:缺氧反应2h完成后,由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(8) 排水阶段:沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间为

0.5h;

(9) 重复上述八个步骤,以再次完成进水、厌氧、沉淀、排水、二次进水、缺氧、沉淀和排水过程,此过程运行54周期,共计18d;

(10) 定期采集出水水样,测定出水中COD、 PO_3^- -P和 NO_2^- -N浓度。

[0012] 所述的步骤3) 厌氧/缺氧运行模式包括以下步骤:

厌氧/排水/二次进水/缺氧阶段18d完成后,反应器的运行状态改为厌氧/缺氧阶段:

(1) 进水阶段:进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水方式为瞬时进水,降低进水中COD浓度至180mg/L;

(2) 厌氧阶段: 启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌, 提供溶液完全混合的动力,搅拌时间为2h;

(3) 缺氧阶段: 厌氧反应2h完成后,通过加入亚硝酸盐溶液将反应器厌氧环境改为缺氧环境,采取连续滴加的方式,控制缺氧段亚硝态氮的投加由初始浓度10mg/L逐渐增加到25mg/L,启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,搅拌时间控制为2h;

(4) 沉淀阶段:由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(5) 排水阶段: 沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间由排水时控开关控制为0.5h;

(6) 重复上述五个步骤,以再次完成进水、厌氧、缺氧、沉淀和排水过程,此过程运行30周期,共计10d;

(7) 定期采集出水水样,测定出水中COD、 PO_3^- -P和 NO_2^- -N浓度。

[0013] 本发明所具有的的优点与效果是:

本发明一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置,主要由进水系统、曝气搅拌系统、出水系统和时间控制系统组成,其中:SBR反应器由双层有机玻璃制成,外层与电动恒温水浴锅相连,形成水浴循环加热,以保证系统处于恒温状态。反应器上部安装电动搅拌机5,使泥水在反应过程中能够混合充分。下部安装的微孔曝气盘8,连接气体流量计10,由DO在线监测仪12控制曝气量,使溶解氧处于允许范围内。pH在线监测仪13保证系统处于合适的pH范围内,超出设定范围会发出报警信号,并通过蠕动泵加入酸液14或者碱液15调节pH使其在允许范围内。系统的进水、搅拌、曝气、排水等步骤皆由时控开关和电磁阀控制保证自动切换,并可根据实际需要调整各反应阶段的运行时间以及曝气运行方式,实现自动化运行管理,大大减轻了人工强度、节省了污染治理成本,而且设备结构简单、方便移动。

[0014] 本发明驯化富集方法采用三段式驯化法,先厌氧/好氧,再厌氧/排水/二次进水/缺氧,最后厌氧/缺氧富集驯化,其中二次进水为不含有碳源的生活污水,增强了除磷微生物的富集数量,减少了驯化富集时间。采用亚硝酸盐连续投加方式,给微生物一个缓冲适应过程,增强了微生物对亚硝态氮的吸收利用能力。采用进水、反应、沉淀、排水的循环运行模式,并实时监控pH、DO、温度等数据,为微生物繁殖创造了最优的条件。

附图说明

[0015] 图1为本发明一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置的结构示意图;

图2为本发明中厌氧/好氧阶段传统聚磷菌富集驯化过程中出水 PO_3^- -P浓度示意图;

图3为本发明中厌氧/排水/二次进水/缺氧和厌氧/缺氧阶段短程反硝化聚磷菌富集驯

化过程中出水 PO_3^- -P浓度和去除率、 NO_2^- -N去除率变化示意图。

[0016] 图中:1-进水水箱、2-时控开关、3-电磁阀、4-水泵、5-电动搅拌机、6-搅拌桨、7-亚硝酸盐加药箱、8-微孔曝气盘、9-排泥孔、10-气体流量计、11-空气泵、12-DO测定仪、13-pH测定仪、14-酸性缓冲液、15-碱性缓冲液、16-排水接样口、17-电动恒温水浴锅、18-水浴进水口、19-水浴出水口、20-进水口。

[0017] 具体实施方式:

下面结合附图对本发明作进一步详述:

一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置,包括SBR反应器,进水水箱1和亚硝酸盐加药箱7。

[0018] 所述的SBR反应器由圆柱形的双层有机玻璃制成,外层与电动恒温水浴锅17相连,形成水浴循环加热,内层为反应容器;SBR反应器内层的一侧设置有进水口20,另一侧设置有排水接样口16;SBR反应器的上部安装电动搅拌机5、下部安装微孔曝气盘8、底部设排泥孔9;电动搅拌机5入连接搅拌桨6,搅拌桨伸入SBR反应器内;DO测定仪12和pH测定仪13分别通过支架固定于SBR反应器中,酸性缓冲液14和碱性缓冲液15的探头分别伸入SBR反应器内,pH测定仪13分别与酸性缓冲液14和碱性缓冲液15管路上安装的蠕动泵相连;进水口20与进水水箱相连,亚硝酸盐加药箱7与SBR反应器的内层相连。

[0019] 所述的微孔曝气盘8通过气体流量计10与空气泵11相连,通过DO测定仪12控制曝气量,使溶解氧处于允许范围内。

[0020] 所述的SBR反应器内直径为14cm,高度为85cm,有效容积12L,运行时柱体内泥水比为1:4。

[0021] 所述的进水水箱与SBR反应器之间设置有时控开关2、电磁阀3和水泵4。

[0022] 一种短程反硝化聚磷菌快速驯化富集装置的驯化富集方法,包括如下步骤:

- 1) 厌氧/好氧运行模式;
- 2) 厌氧/排水/二次进水/缺氧运行模式;
- 3) 厌氧/缺氧运行模式。

[0023] 所述的步骤1) 厌氧/好氧运行模式包括以下步骤:

(1) 进水阶段:进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水方式为瞬时进水;

(2) 厌氧阶段:启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,提供溶液完全混合的动力,搅拌时间由时控开关控制为2h;

(3) 好氧阶段:厌氧反应2h完成后,将反应器厌氧环境改为好氧环境,由空气泵将空气由微孔曝气盘鼓入反应器中,提供好氧环境,通入空气时间由时控开关控制为2h;启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,提供溶液完全混合的动力,搅拌时间控制为2h;

(4) 沉淀阶段:好氧反应2h完成后,由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(5) 排水阶段:沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间由排水时控开关控制为0.5h;

(6) 重复上述五个步骤,以再次完成进水、厌氧、好氧、沉淀和排水过程,此过程运行42个周期,共计14d;

(7) 定期采集出水水样,测定出水中COD、 PO_3^- -P浓度,测定方法分别为快速密闭催化消解法、钼锑抗分光光度法。

[0024]

所述的步骤2) 厌氧/排水/二次进水/缺氧运行模式包括以下步骤:

厌氧/好氧阶段14d完成后,反应器的运行状态改为厌氧/排水/二次进水/缺氧阶段:

(1) 进水阶段: 进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水方式为瞬时进水;

(2) 厌氧阶段: 启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌, 提供溶液完全混合的动力,搅拌时间由时控开关控制为2h;

(3) 沉淀阶段: 好氧反应2h完成后,由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(4) 排水阶段: 沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间由排水时控开关控制为0.5h;

(5) 二次进水阶段: 进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水中不含有碳源;

(6) 缺氧阶段: 厌氧反应2h完成后,通过加入亚硝酸盐溶液将反应器厌氧环境改为缺氧环境,采取连续滴加的方式,控制缺氧段亚硝态氮的投加由初始浓度10mg/L逐渐增加到25mg/L,启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,提供溶液完全混合的动力,搅拌时间控制为2h;

(7) 沉淀阶段: 好氧反应2h完成后,由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(8) 排水阶段: 沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间由排水时控开关控制为0.5h;

(9) 重复上述八个步骤,以再次完成进水、厌氧、沉淀、排水、二次进水、缺氧、沉淀和排水过程,此过程运行54周期,共计18d;

(10) 定期采集出水水样,测定出水中COD、 PO_3^- -P和 NO_2^- -N浓度,测定方法分别为快速密闭催化消解法、钼锑抗分光光度法和N-(1-萘基)-乙二胺光度法(A)。

[0025] 所述的步骤3) 厌氧/缺氧运行模式包括以下步骤:

厌氧/排水/二次进水/缺氧阶段18d完成后,反应器的运行状态改为厌氧/缺氧阶段:

(1) 进水阶段: 进水水箱1中溶液泵入反应器中,由时控开关控制进水时间,进水方式为瞬时进水,降低进水中COD浓度至180mg/L;

(2) 厌氧阶段: 启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌, 提供溶液完全混合的动力,搅拌时间由时控开关控制为2h;

(3) 缺氧阶段: 厌氧反应2h完成后,通过加入亚硝酸盐溶液将反应器厌氧环境改为缺氧环境,采取连续滴加的方式,控制缺氧段亚硝态氮的投加由初始浓度10mg/L逐渐增加到25mg/L,启动电动搅拌机带动搅拌桨进行搅拌,提供溶液完全混合的动力,搅拌时间控制为2h;

(4) 沉淀阶段: 由时控开关控制关闭空气泵和电动搅拌机,沉淀时间为0.5h;

(5) 排水阶段: 沉淀0.5h完成后,启动排水电磁阀将沉淀上清液排出,排水时间由排水

时控开关控制为0.5h;

(6) 重复上述五个步骤,以再次完成进水、厌氧、缺氧、沉淀和排水过程,此过程运行30周期,共计10d;

(7) 定期采集出水水样,测定出水中COD、 PO_3^- -P和 NO_2^- -N浓度,测定方法分别为快速密闭催化消解法、钼锑抗分光光度法和N-(1-萘基)-乙二胺光度法(A)。

[0026] 实施例1:

试验进水水质如下:

1~14d, COD=230mg/L, PO_3^- -P=10mg/L,

15~32d, COD=230mg/L, PO_3^- -P=10mg/L; NO_2^- -N的投加由初始浓度10mg/L逐渐增加到25mg/L;

33~42d, COD=180mg/L, PO_3^- -P=10mg/L; NO_2^- -N=25mg/L;

试验运行时环境温度为20~22℃,厌氧阶段控制溶解氧浓度小于0.1mg/L;好氧阶段控制溶解氧浓度大于2.0mg/L;缺氧阶段控制氧化还原电位为-100~-40mv。

[0027] 具体处理如下:

(1) 取污水处理厂二沉池污泥作序批式活性污泥法反应器接种污泥,污泥浓度为3200~3500mg/L。

[0028] (2) 传统聚磷菌驯化富集阶段:即厌氧/好氧阶段(1~14d),每天运行3个周期,每个周期按照进水10min、厌氧反应2h、好氧反应2h、沉淀0.5h、排水0.5h,依次自动运行,每天采集出水水样一次,测定其 PO_3^- -P浓度,并计算出磷去除率。由图2可知,经过14d的厌氧/好氧运行,出水中磷浓度稳定在0.5mg/L以下。

[0029] (3) 短程反硝化聚磷菌驯化富集阶段:即厌氧/排水/二次进水/缺氧(15~32d)、厌氧/缺氧阶段(33~42d):每天运行3个周期,每个周期按照进水10min、厌氧反应2h、缺氧反应2h、沉淀0.5h、排水0.5min依次自动运行,每天采集出水水样一次,测定其 PO_3^- -P浓度,并计算出磷去除率。由图3可知,在好氧反应改变为缺氧反应的开始阶段,磷去除效果较差,但经过18d的厌氧/排水/二次进水/缺氧运行,出水中磷浓度稳定在0.5mg/L以下,说明通过该阶段的驯化,系统内短程反硝化聚磷菌已经成为优势种群,系统继续运行10d,出水效果达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级标准的A标准,并且系统可以稳定运行。

[0030] 由此说明,通过三段式:先厌氧/好氧,再厌氧/排水/二次进水/缺氧,最后厌氧/缺氧富集驯化,其中二次进水为不含有碳源的模拟生活污水。运行程序为进水、反应、沉淀、排水的循环模式富集驯化,这一策略可有效驯化富集到短程反硝化聚磷菌。

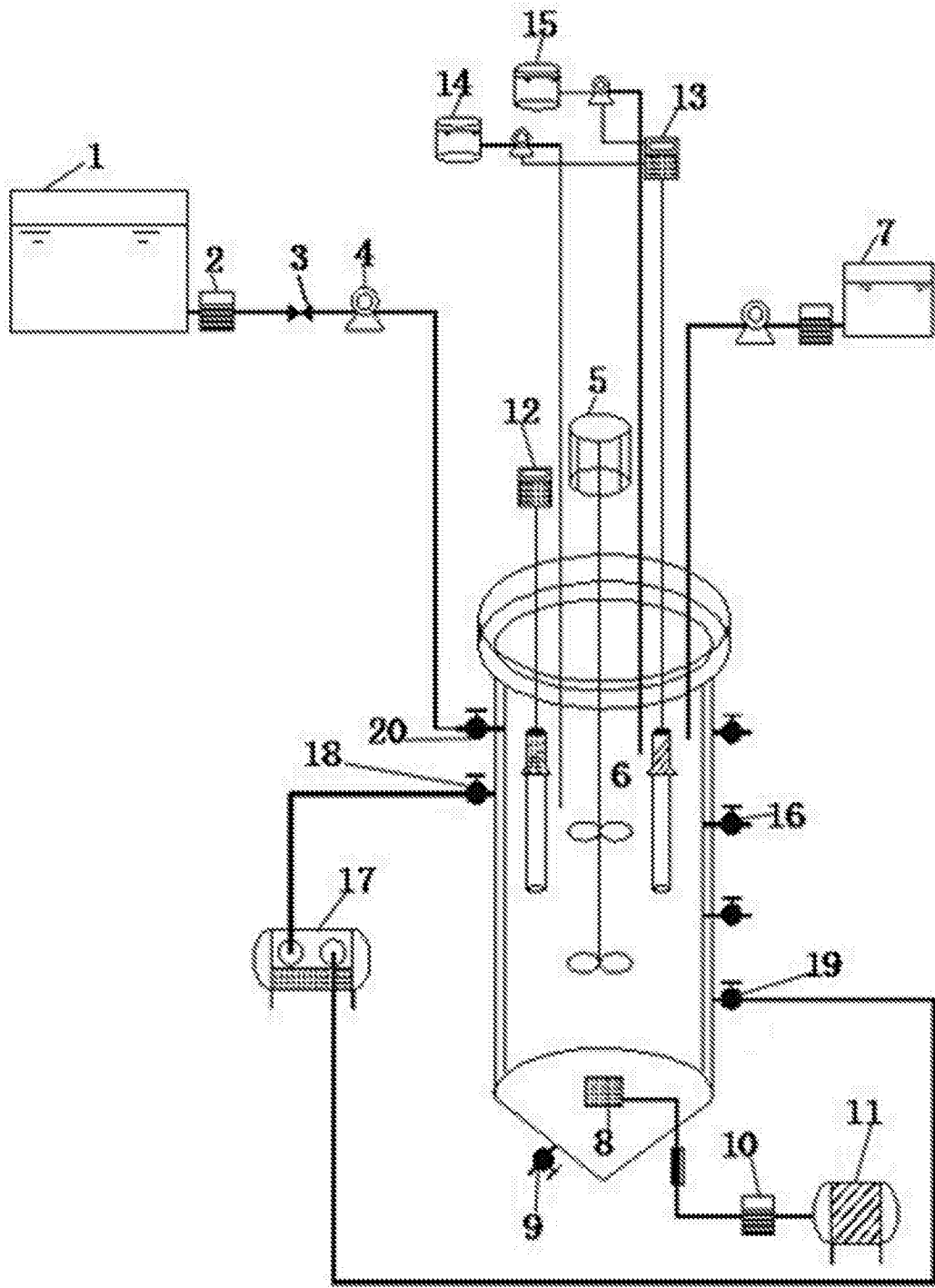


图1

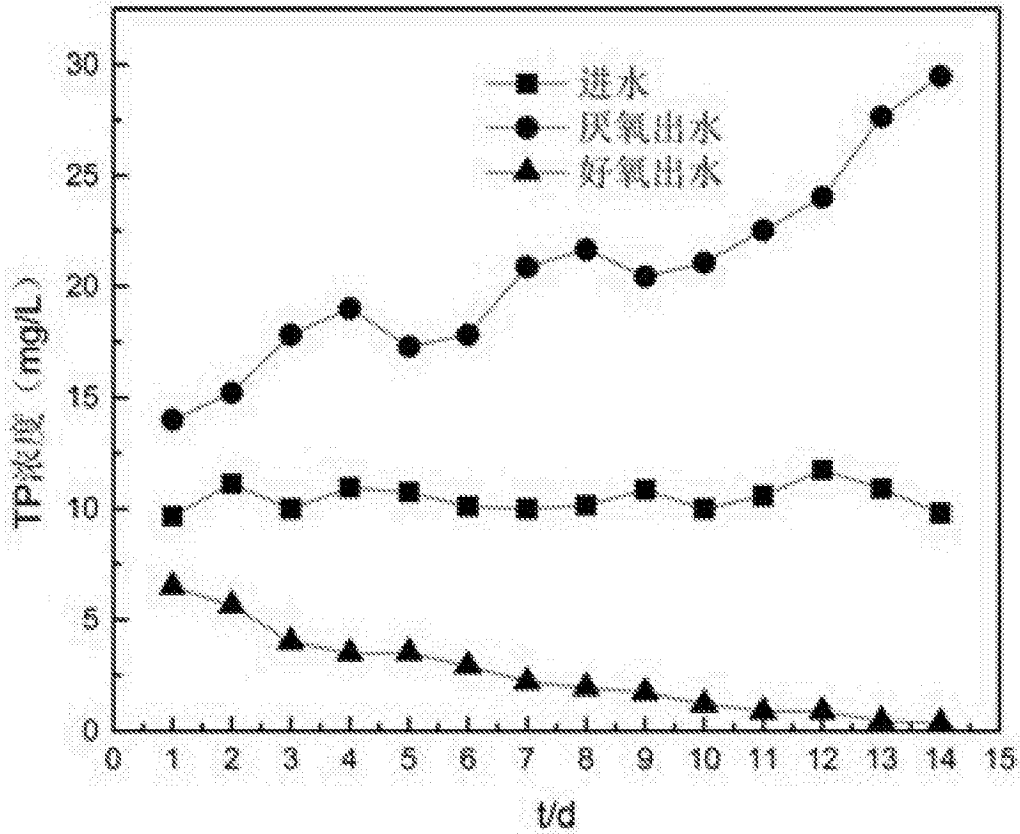


图2

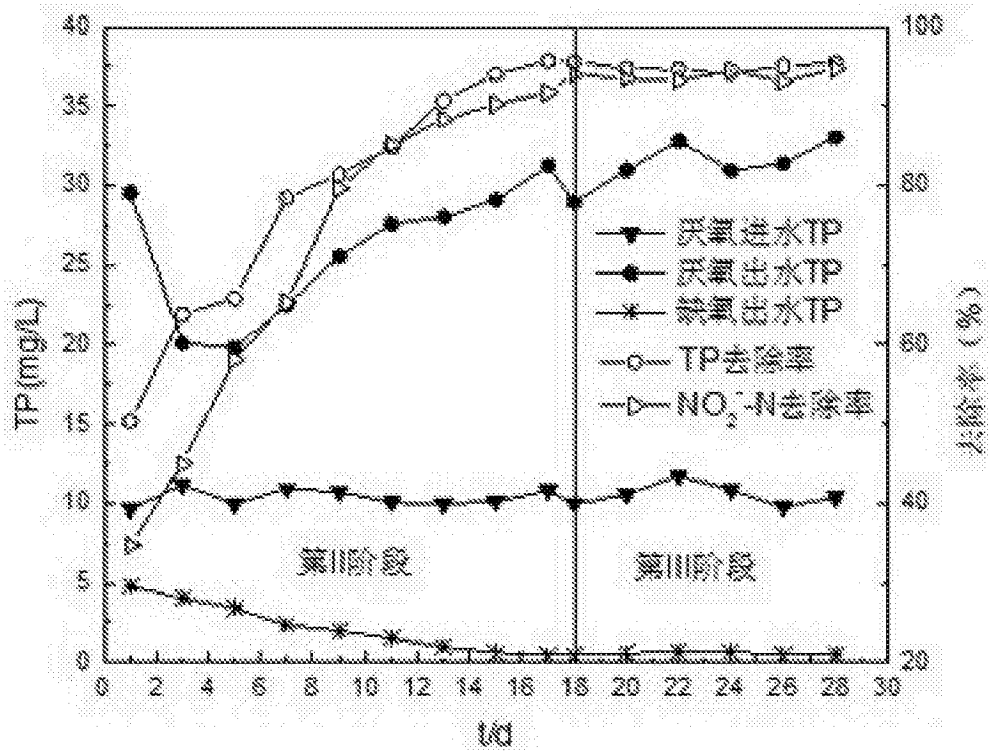


图3