



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106673371 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710020009.2

(22)申请日 2017.01.12

(71)申请人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市大学路1号

(72)发明人 张传义 钱云坤 袁丽梅 许新海

孙光荣 茹波

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 程化铭

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 3/12(2006.01)

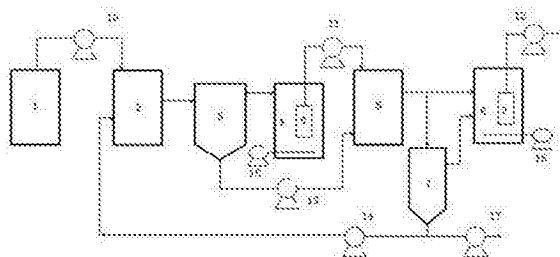
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种低碳源城市污水两级MBR强化脱氮除磷方法

(57)摘要

本发明公开了一种低碳源城市污水两级MBR强化脱氮除磷方法,其特征是由调节池、厌氧池、沉淀池I、好氧MBR池I、缺氧池、沉淀池II和好氧MBR池II串联而组成连续流脱氮除磷工艺。首先污水进入厌氧池进行厌氧释磷,然后进入沉淀池I进行泥水分离,沉淀后的上清液进入好氧MBR池I进行硝化和部分有机物的降解,沉淀后的污泥和经过好氧硝化后的硝化液进入缺氧池进行反硝化除磷,缺氧后的一部分混合液进入沉淀池II进行沉淀排泥而除磷,另一部分混合液和沉淀池II上清液进入好氧MBR池II进行进一步的好氧硝化和吸磷,最后通过MBR膜组件进行过滤出水。本发明通过两级好氧MBR实现了硝化菌和聚磷菌的完全分离,并强化了氮磷去除效果,该工艺流程简单、操作方便、可实现连续出水。



1. 一种低碳源城市污水两级MBR强化脱氮除磷方法,其特征是:对低碳源城市污水依次进行厌氧释磷处理、沉淀处理、好氧硝化处理、反硝化除磷处理、沉淀排泥及污泥回流、后置好氧硝化处理、除磷及排水处理,各个处理过程同步进行,连续进水,连续出水;

所述的厌氧释磷处理:将待处理的污水泵入厌氧池内,聚磷菌进行厌氧释磷反应并吸收水中的有机物,得到聚羟基脂肪酸作为缺氧反硝化吸磷所需的碳源;

所述的沉淀处理:将厌氧池中的泥水混合液送入沉淀池I中沉淀,进行泥水分离,分离为上清液和活性污泥;

所述的好氧硝化处理:将沉淀分离的上清液送入到好氧MBR池I中,进行好氧硝化和剩余有机物的降解,得到活性污泥上清液;

所述的反硝化除磷处理:将沉淀分离的活性污泥送入至缺氧池,同时把好氧MBR池I内好氧硝化处理得到的活性污泥上清液通过好氧池膜组件过滤后送至缺氧池,进行缺氧反硝化吸磷;

所述的沉淀排泥及污泥回流:将缺氧池中的30-50%泥水混合送入液沉淀池II沉淀,进行泥水分离,泥水分离后的70-90%污泥循环回厌氧池用于补充生物量,剩余污泥排除而除磷;

所述的后置好氧硝化、除磷及排水处理:缺氧池中的另一部分泥水混合液进入好氧MBR池II,同时沉淀池II中的上清液也进入好氧MBR池II,在好氧MBR池II内进行好氧硝化和好氧吸磷处理,对污水中的剩余的氨氮和磷进一步的去除,然后通过膜组件过滤排水。

一种低碳源城市污水两级MBR强化脱氮除磷方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,尤其是一种针对低碳源城市污水反硝化除磷的两级MBR强化脱氮除磷方法。

背景技术

[0002] 当今世界随着工业化进程的加剧,大量含氮、磷肥料的生产和使用,食品加工、畜产品加工等造成的工业废水和大量城市生活废水,特别是含磷洗涤剂产生的污水未经处理即行排放,致使水体富营养化。水体富营养化对环境有着严重的危害,水体富营养化会影响大气的正常复氧水平,降低水体中溶解氧浓度,造成水生动物和鱼类大量死亡,同时水生的藻类会产生生物毒素,也会引起水生生物和人畜中毒致病。对污水中的氮、磷高效去除是缓解水体富营养化的一个有效方法。

[0003] 传统的生物除磷技术认为,脱氮过程和除磷过程都需要消耗碳源,即存在反硝化细菌与聚磷菌对碳源竞争的问题,与此同时我国城市污水中存在着有机物浓度越来越低,污水的碳氮、碳磷比持续下降的现象。传统的污水处理工艺(如 A^2/O 、改良 A^2/O 、UCT、SBR等)具有一定的脱氮和除磷作用,但由于在脱氮和除磷工艺存在碳源竞争和泥龄差异的矛盾,除磷和脱氮相互制约,实际的运行效果并不理想,且存在占地面积较大、能源消耗较多,剩余污泥产量较大等弊端。

[0004] 目前,反硝化脱氮除磷技术是污水生物处理技术研究的热点。关于反硝化除磷的工艺研究按污泥系统分主要有单污泥系统和双污泥系统两种类型。

[0005] (1)单污泥系统反硝化除磷

序批式反应器(SBR)属于典型的单污泥系统反硝化除磷工艺。该工艺采取序批式的运行方式,通过厌氧、缺氧和好氧的交替,使系统实现脱氮除磷的功能。但在SBR工艺的运行过程中,除磷菌、反硝化菌、硝化菌等共存于同一活性污泥,不可避免地存在着硝化菌和除磷菌之间的泥龄竞争以及反硝化菌和除磷菌对有机物(碳源)的竞争,使除磷和硝化互相干扰,导致脱氮除磷效率难以进一步提高。

[0006] (2)双污泥系统反硝化除磷

双污泥系统是将短程硝化细菌和反硝化聚磷菌独立于上述两个相同的反应器中生长,通过管路将两个反应器连接,以实现上清液的回流。该工艺解决了SBR和SBBR工艺中除磷和脱氮过程中碳源竞争和泥龄不一致的问题。双污泥系统又分为连续流双污泥系统和间歇流双污泥系统,间歇式双污泥系统如 A_2N 工艺,其工艺虽有上述的可以解决不同污泥对碳源的竞争和泥龄的矛盾的功能,但其操作不便、控制繁琐,不能实现连续出水,难以满足快速处理污水的要求。

[0007] 综上所述,反硝化除磷技术在当今城市污水脱氮除磷方面具有明显的优势,发展潜力巨大。而目前关于反硝化除磷研究的工艺类型主要有单污泥系统和双污泥系统。单污泥系统(SBR、SBBR)具有一定的反硝化除磷效能,但单污泥系统内多种种群因泥龄(SBR)差异以及对DO与营养需求的不同,不同微生物之间相互影响,引起反硝化除磷效能难以大幅

度提高。双污泥系统如A2N工艺、厌氧-好氧-缺氧多级反应器等可较好地实现了反硝化聚磷菌的富集,提高出水水质,但如A2N工艺的间歇式双污泥系统,操作不便、控制繁琐,不能实现连续出水,其反硝化除磷效能和稳定性有待进一步提高。

发明内容

[0008] 本发明的目的是克服已有技术中的不足之处,提供一种低碳源城市污水两级MBR强化脱氮除磷方法(MBR:膜-生物反应器),通过在好氧池设置膜过滤单元,将硝化菌和聚磷菌分开,以解决泥龄和碳源的竞争,通过在缺氧池后再设好氧池,以降低出水磷浓度,并通过各反应器同时运行以实现连续出水。

[0009] 本发明为实现发明目的提出的一种低碳源城市污水两级MBR强化脱氮除磷方法,其特征是:对低碳源城市污水依次进行厌氧释磷处理、沉淀处理、好氧硝化处理、反硝化除磷处理、沉淀排泥及污泥回流、后置好氧硝化处理、除磷及排水处理,各个处理过程同步进行,连续进水,连续出水,本方法适用于处理的水量为1-20万m³/d。上述各个处理过程的处理时间无需定量限定,可根据具体需要设定各个处理过程的时间。

[0010] 所述的厌氧释磷处理:将待处理的污水泵入厌氧池内,聚磷菌进行厌氧释磷反应并吸收水中的有机物,得到聚羟基脂肪酸作为缺氧反硝化吸磷所需的碳源(PHB)。

[0011] 所述的沉淀处理:将厌氧池中的泥水混合液送入沉淀池I中沉淀,进行泥水分离,分离为上清液和活性污泥。

[0012] 所述的好氧硝化处理:将沉淀分离的上清液送入到好氧MBR池I中,进行好氧硝化和剩余有机物的降解,得到活性污泥上清液。

[0013] 所述的反硝化除磷处理:将沉淀分离的活性污泥送入至缺氧池,同时把好氧MBR池I内好氧硝化处理得到的活性污泥上清液通过好氧池膜组件过滤后送至缺氧池,进行缺氧反硝化吸磷。

[0014] 所述的沉淀排泥及污泥回流:将缺氧池中的30-50%泥水混合送入液沉淀池II沉淀,进行泥水分离,泥水分离后的70-90%污泥循环回厌氧池用于补充生物量,10-30%的污泥作为剩余的污泥排除而除磷。

[0015] 所述的后置好氧硝化、除磷及排水处理:缺氧池中的另一部分泥水混合液进入好氧MBR池II,同时沉淀池II中的上清液也进入好氧MBR池II,在好氧MBR池II内进行好氧硝化和好氧吸磷处理,对污水中的剩余的氨氮和磷进一步的去除,然后通过膜组件过滤排水。

[0016] 本发明通过在缺氧池后设好氧MBR池,在好氧MBR池内设置膜组件,整个过程采取连续的运行方式,在各反应器内实现了厌氧释磷、好氧硝化和缺氧反硝化过程同步进行。在厌氧池后设沉淀池实现泥水高效分离和在好氧MBR池内设膜组件实现了好氧MBR池内泥水几乎完全分离的效果使硝化细菌和聚磷菌分别截留在好氧MBR池和厌氧池及缺氧池内,有效避免了不同微生物之间的相互影响和对基质的竞争,保障了不同微生物在各自的系统中良好生长环境,强化了硝化效果和反硝化除磷效能。好氧MBR池内设置的膜组件由于曝气的冲刷作用使得膜不易堵塞,使用周期大大延长。

[0017] 在缺氧池后加好氧MBR池和沉淀池,在沉淀池中实现排泥而除磷,在好氧MBR池中对污水中的剩余的氨氮和磷进一步的去除,并通过膜出水保证了出水水质。通过沉淀池和膜出水实现了硝化细菌和聚磷菌分在各自的系统中生长的环境条件,有效解决了除磷和脱

氮过程中对碳源竞争的矛盾和泥龄矛盾,实现了一碳两用,节省了碳源,强化了低碳源污水的反硝化除磷效能。该工艺具有流程简单、可连续运行、生物浓度高、占地面向小、出水水质好、操作管理方便等优点。对污水处理新工艺的开发和现有污水处理厂的升级改造具有重要指导意义。

附图说明

[0018] 图1是本发明低碳源城市污水两级MBR强化脱氮除磷方法工艺流程示意图。

[0019] 图中:1—调节池,2—厌氧生物反应器,3—沉淀池,4—好氧膜生物反应器,5—缺氧生物反应器,6—好氧膜生物反应器,7—沉淀池,8、9—好氧膜生物反应器膜组件,10—进水泵,11—好氧池出水泵,12—排水泵,13、14、17—污泥泵,15、16—鼓风机。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的描述:

如图1所示,本发明为低碳源城市污水两级MBR强化脱氮除磷方法,实施本发明方法的处理系统采用调节池1、厌氧池2、沉淀池I3、好氧MBR池I4、缺氧池5、好氧MBR池II6、沉淀池II7。在好氧MBR池I4和好氧MBR池II6分别内置膜组件8和膜组件9,用于硝化液的循环和系统膜过滤出水。在好氧MBR池I和好氧MBR池II内分别通过鼓风机15和鼓风机16曝气对膜面进行冲洗以控制膜污染,同时曝气还起到对微生物供氧的作用,并通过污泥泵17将沉淀池II内富磷污泥的排除以实现磷的去除。

[0021] 采用连续流的运行方式,污水从调节池1依次通过厌氧池2、沉淀池I3、好氧MBR池I4、缺氧池5、沉淀池II7、好氧MBR池II6,并在好氧MBR池II6内通过膜组件9实现膜出水。共包括六个处理过程,即:厌氧释磷处理、沉淀处理、好氧硝化处理、反硝化除磷处理、沉淀排泥及污泥回流、后置好氧硝化处理、除磷及排水处理。

[0022] 具体运行过程:

A、厌氧释磷处理过程:通过进水泵10将调节池1内的污水泵入厌氧池2内,聚磷菌进行厌氧释磷反应并吸收利用进水中的有机物,储存为下一阶段缺氧反硝化吸磷所需的碳源(PHB)。

[0023] B、沉淀处理过程:厌氧池2中的泥水混合液通过沉淀池I3进行泥水分离。

[0024] C、好氧硝化处理过程:沉淀池I3中的上清液进入到好氧MBR池I4,进行好氧硝化和剩余有机物的降解。同时启动鼓风机15进行曝气,一方面为好氧MBR池I4内生物反应提供所需的氧气,另一方面减缓好氧池膜组件8的膜污染进程。

[0025] D、反硝化除磷处理过程:通过污泥泵13将沉淀池I3内的活性污泥泵至缺氧池5中,同时由出水泵11把好氧MBR池I4内的活性污泥上清液通过好氧池膜组件8泵至缺氧池5,进行缺氧反硝化吸磷。

[0026] E、沉淀排泥及污泥回流过程:缺氧池5中的30-50%泥水混合液通过沉淀池II7依靠重力进行泥水分离,沉淀后的污泥满足剩余排泥和生物量的补充,通过污泥回流泵14将沉淀后污泥的70-90%循环回厌氧池2以补充生物量。通过污泥泵17将沉淀池II7内剩余的污泥排除进行除磷。

[0027] F、后置好氧硝化、除磷及排水处理过程:缺氧池5中的另一部分泥水混合液进入好

氧MBR池Ⅱ6,同时沉淀池Ⅱ7中的上清液也进入好氧MBR池Ⅱ6,在好氧MBR池Ⅱ6内进行好氧硝化和好氧吸磷过程,对污水中剩余的氨氮和磷进一步的去除,同时由排水泵12经过膜组件9进行排水。

[0028] 该工艺采用连续流的运行方式,首先污水进入厌氧池进行厌氧释磷;然后进入沉淀池I进行泥水分离,沉淀后的上清液进入好氧MBR池I进行硝化和部分有机物的降解,沉淀后的污泥和经过好氧硝化后的硝化液进入缺氧池进行反硝化除磷,缺氧后的一部分混合液进入沉淀池Ⅱ进行沉淀排泥而除磷,另一部分混合液和沉淀池Ⅱ上清液进入好氧MBR池Ⅱ进行进一步的好氧硝化和吸磷,最后通过MBR膜组件进行过滤出水。

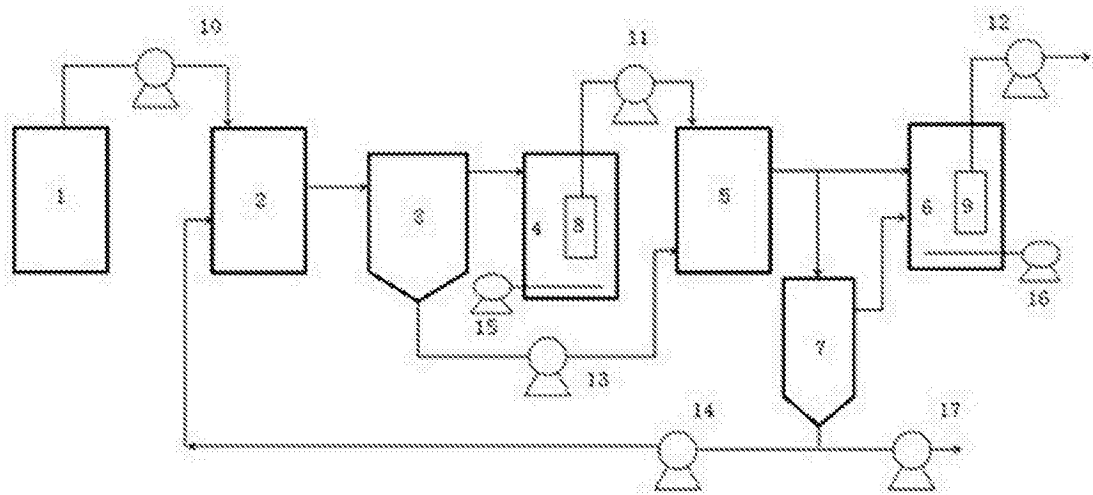


图1