



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104528935 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201410741016. 8

审查员 夏宏彩

(22) 申请日 2014. 12. 08

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市大学路 1 号中国
矿业大学科研院

(72) 发明人 张传义 何士龙 储建松 夏彬
孙东旭 袁丽梅 吴启威 王冰冰
黄晴 杜栋梁 张雁秋

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 杨晓玲

(51) Int. Cl.

C02F 3/30(2006. 01)

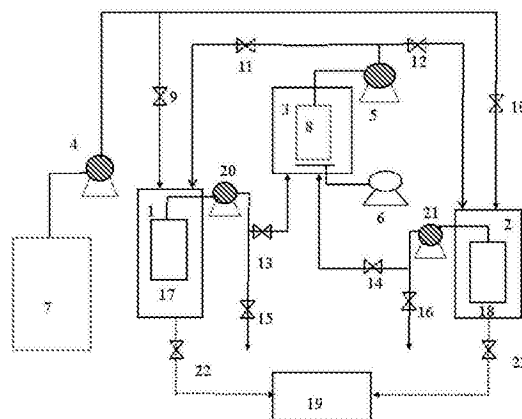
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

双组交替式厌 / 缺氧 - 好氧膜生物反硝化除磷装置

(57) 摘要

一种双组交替式厌 / 缺氧 - 好氧膜生物反硝化除磷工艺及装置, 属于污水深度处理的反硝化除磷工艺及装置。该工艺由两个厌 / 缺氧膜生物反应器和一个好氧膜生物反应器构成两组交替运行的双污泥脱氮除磷系统, 两组双污泥系统运行方式相同, 即污水交替进入两个厌 / 缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷, 接着上清液通过厌 / 缺氧膜组件交替循环到好氧膜生物反应器进行硝化, 同时硝化液交替回流至两个厌 / 缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷, 并通过厌 / 缺氧膜组件过滤出水。本发明的工艺实现了两组双污泥系统的交替运行, 强化了反硝化除磷效能, 节省了碳源和运行费用, 且实现连续进水和出水, 布置紧凑, 操作方便, 特别适合于低碳源城市污水的氮、磷去除。



1. 一种双组交替式厌/缺氧-好氧膜生物反应器反硝化除磷装置,其特征在于:所述的反硝化除磷装置包括:第一厌/缺氧膜生物反应器、第二厌/缺氧膜生物反应器、好氧膜生物反应器、进水泵、好氧循环泵、鼓风机、调节池、好氧膜组件、第一进水阀门、第二进水阀门、第一好氧循环阀门、第二好氧循环阀门、第一厌氧循环阀门、第二厌氧循环阀门、第一缺氧出水阀门、第二缺氧出水阀门、第一厌/缺氧膜组件、第二厌/缺氧膜组件、污泥浓缩池、第一厌/缺氧循环出水泵、第二厌/缺氧循环出水泵、第一厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门和第二厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门;

第一进水阀门和第一好氧循环阀门的输出端与第一厌/缺氧膜生物反应器的输入口连接,第一厌/缺氧循环出水泵的入口接第一厌/缺氧膜组件,第一厌/缺氧膜组件位于第一厌/缺氧膜生物反应器内,第一厌/缺氧循环出水泵的出口通过第一厌氧循环阀门与好氧膜生物反应器连接,同时还通过第一缺氧出水阀门输出;

第二进水阀门和第二好氧循环阀门的输出端与第二厌/缺氧膜生物反应器的输入口连接,第二厌/缺氧循环出水泵的入口接第二厌/缺氧膜组件,第二厌/缺氧膜组件位于第二厌/缺氧膜生物反应器内,第二厌/缺氧循环出水泵的出口通过第二厌氧循环阀门与好氧膜生物反应器连接,同时还通过第二缺氧出水阀门输出;

第一进水阀门和第二进水阀门的入口同时通过进水泵和管道连接到调节池;第一好氧循环阀门和第二好氧循环阀门的入口通过好氧循环泵和管道连接到好氧膜组件;鼓风机与好氧膜组件连接,好氧膜组件位于好氧膜生物反应器内;污泥浓缩池通过第一厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门和第二厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门分别与第一厌/缺氧膜生物反应器和第二厌/缺氧膜生物反应器连接。

双组交替式厌/缺氧-好氧膜生物反硝化除磷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水深度处理的反硝化除磷装置,特别是一种双组交替式厌/缺氧-好氧膜生物反应器反硝化除磷装置。

背景技术

[0002] 氮、磷过量排放引起的水体富营养化是当前受到高度关注的环境问题之一,湖泊富营养化是指生物所需的氮磷等营养物质大量进入湖泊、河口海湾等相对封闭或水流缓慢的水体,在适宜的外界环境因素综合作用下,引起藻类及其它浮游生物迅速繁殖,水体溶解氧量下降,造成水质恶化,鱼类及其它水生生物大量死亡的现象。湖泊富营养化的典型特征—水华,它是由藻类引起的,如蓝藻、绿藻、硅藻等。水华发生时,水一般呈蓝色或绿色。与水体的富营养化有关的水质因子有氮、磷、COD、透明度、叶绿素a或浮游生物量、DO、SS及光照等。一般认为水体中的氮、磷是判断陆地水域、海域富营养化程度的关键指标。控制水体富营养化,防止水体污染的最根本途径就是对污染源进行治理,控制污染物的排放量,使污水处理厂出水中的氮、磷含量必须达到一定的标准。

[0003] 氮、磷的去除比较复杂,需要涉及硝化、反硝化以及释磷和吸磷等多个生化过程,上述每一个过程的目的不同,对微生物的组成、基质类型、环境要求也各不相同。以传统的脱氮除磷理论为基础的污水处理工艺普遍存在以下弊端:①基质竞争使处理效果相对较差,碳源缺乏成为反硝化和除磷的限制性因素;②污泥龄不同降低了处理效果,无法同时保证各自最佳的污泥龄以及在最佳环境中生长;③硝态氮进入厌氧段影响释磷效果,最终影响除磷效果;④剩余污泥量大等。

[0004] 反硝化除磷技术是指在缺氧下以硝态氮为电子受体同时实现反硝化脱氮和除磷的过程。目前研究和报道较多的两种类型的反硝化除磷技术分为单污泥系统和双污泥系统,对于反硝化除磷工艺单污泥系统,典型的如序批式反应器SBR,采用间接运行方式,通过厌氧、缺氧、好氧的交替,成功的实现脱氮除磷,但是SBR运行过程中,不能实现硝化菌和反硝化聚磷菌的完全分离,系统存在着硝化菌和聚磷菌的泥龄及碳源竞争问题,还由于SBR间接进水和出水,运行周期较长,系统停滞时间久,不能高效的进行脱氮除磷。而双污泥系统能很好的解决泥龄和碳源竞争问题,但双污泥系统要经过多次沉淀,多级回流,反应器较多,污泥管路复杂,而且也不能实现进水和出水,运行周期较长,成本较高。

[0005] 综上所述,反硝化除磷技术前景广阔,但无论是单污泥系统还是双污泥系统都是间歇运行,运行周期时间较长,固液分离效果不佳影响了出水效果,且不能实现连续进水出水。

发明内容

[0006] 技术问题:本发明的目的是克服现有反硝化除磷技术中的不足之处,提供一种双组交替式厌/缺氧-好氧膜生物反应器反硝化除磷装置,解决现有工艺的固液分离效果不佳、反应器数目较多,污水管路复杂、操作繁琐以及进水和出水不连续的问题。

[0007] 技术方案：本发明的目的是这样实现的：该反硝化除磷包括工艺和装置，所述的反硝化除磷包括工艺：通过好氧池和两个厌/缺氧池内设置膜过滤单元，好氧池设置在两个厌/缺氧反应池中间进行硝化过程，双组厌/缺氧池进水/厌氧释磷交替进行，好氧池硝化液回流交替进行，好氧硝化连续进行，实现连续进水和出水，通过时间控制保证释磷和吸磷效果，高效的进行反硝化脱氮除磷；

[0008] 所述的厌氧释磷和反硝化除磷，同时通过厌/缺氧膜生物反应器内的膜组件进行把经过厌氧释磷和反硝化除磷后的污水泵入好氧膜生物反应器和排水过程；好氧膜生物反应器作为连续硝化单元，并将硝化液交替回流至两个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷，同时厌/缺氧膜生物反应器排泥也实现除磷；双污泥系统交替运行，实现连续进水和出水。

[0009] 所述的厌氧释磷和反硝化除磷，是指通过进水泵将调节池中的污水泵交替打入厌/缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷，同时厌/缺氧膜生物氧反应器分别进行反硝化除磷并利用厌/缺氧循环出水泵通过膜组件进行过滤排水。

[0010] 所述的将硝化液交替回流至两个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷，是指由厌/缺氧循环出水泵交替把厌/缺氧膜生物氧反应器内活性污泥上清液通过膜组件循环至好氧膜生物反应器进行好氧硝化；同时通过好氧循环泵把好氧膜生物反应器中的活性污泥上清液通过膜组件交替循环至厌/缺氧膜生物反应器内进行缺氧反硝化吸磷，并交替打开缺氧出水阀门，由厌/缺氧循环出水泵通过厌/缺氧膜生物反应器中的膜组件进行过滤出水。

[0011] 所述的厌/缺氧膜生物反应器排泥实现除磷，是指打开厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门，利用静水压力分别把厌/缺氧膜生物反应器内的含磷污泥至污泥浓缩池内进行浓缩处理。

[0012] 所述的双污泥系统交替运行，实现连续进水和出水，是指若厌/缺氧膜生物反应器进行进水/厌氧释磷，则厌/缺氧膜生物反应器同步进行反硝化除磷和出水；若厌/缺氧膜生物反应器进行进水/厌氧释磷，则厌/缺氧膜生物反应器同步进行反硝化除磷和出水，以实现连续出水。

[0013] 双污泥系统的运行过程为：污水首先进入第一个厌/缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷，通过厌/缺氧膜生物反应器内膜组件过滤出水至好氧膜生物反应器进行好氧硝化，硝化液再进入第二个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷和排水，以完成一组双污泥系统，然后污水进入第二个厌/缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷后循环至好氧膜生物反应器进行好氧硝化，接着再循环至第一个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷和排水，从而完成第二组双污泥系统，双污泥系统交替运行，实现连续进水和出水。

[0014] 所述的反硝化除磷装置包括：第一厌/缺氧膜生物反应器、第二厌/缺氧膜生物反应器、好氧膜生物反应器、进水泵、好氧循环泵、鼓风机、调节池、好氧膜组件、第一进水阀门、第二进水阀门、第一好氧循环阀门、第二好氧循环阀门、第一厌氧循环阀门、第二厌氧循环阀门、第一缺氧出水阀门、第二缺氧出水阀门、第一厌/缺氧膜组件、第二厌/缺氧膜组件、污泥浓缩池、第一厌/缺氧循环出水泵、第二厌/缺氧循环出水泵、第一厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门和第二厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门；

[0015] 第一进水阀门和第一好氧循环阀门的输出端与第一厌/缺氧膜生物反应器的输入

口连接,第一厌/缺氧循环出水泵的入口接第一厌/缺氧膜组件,第一厌/缺氧膜组件位于第一厌/缺氧膜生物反应器内,第一厌/缺氧循环出水泵的出口通过第一厌氧循环阀门与好氧膜生物反应器连接,同时还通过第一缺氧出水阀门输出;

[0016] 第二进水阀门和第二好氧循环阀门的输出端与第二厌/缺氧膜生物反应器的输入口连接,第二厌/缺氧循环出水泵的入口接第二厌/缺氧膜组件,第二厌/缺氧膜组件位于第二厌/缺氧膜生物反应器内,第二厌/缺氧循环出水泵的出口通过第二厌氧循环阀门与好氧膜生物反应器连接,同时还通过第二缺氧出水阀门输出;

[0017] 第一进水阀门和第二进水阀门的入口同时通过进水泵和管道连接到调节池;第一好氧循环阀门和第二好氧循环阀门的入口通过好氧循环泵和管道连接到好氧膜组件;鼓风机与好氧膜组件连接,好氧膜组件位于好氧膜生物反应器内;污泥浓缩池通过第一厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门和第二厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门分别与第一厌/缺氧膜生物反应器和第二厌/缺氧膜生物反应器连接。

[0018] 有益效果:本发明通过交替进水至厌/缺氧膜生物反应器,硝化液交替循环至厌/缺氧膜生物反应器,厌氧上清液交替循环至好氧膜生物反应器连续硝化,实现了进水/厌氧释磷、硝化、反硝化除磷/出水的同步进行,通过时间控制保证了释磷和吸磷效果,同时使得系统实现连续进水和出水。该工艺强化了固液分离效果,提高了反硝化除磷效能,缩短了运行周期,降低了运行成本。

[0019] 该工艺分别在厌/缺氧膜生物反应器和好氧反应器内设置膜组件代替传统的沉淀方法,通过膜组件的阻截作用达到泥水分离的效果,使硝化细菌和反硝化磷菌分别截留在好氧膜反应器和厌氧/缺氧膜反应器内,实现了反硝化聚磷菌和硝化细菌的完全分离,能有效的避免聚磷菌和硝化细菌对于碳源的争夺,使硝化细菌和聚磷菌在各自适宜的环境中生长繁殖,提高了反硝化除磷效果;通过采取膜分离替代传统沉淀分离,提高了固液分离效率,同时采取膜过滤的运行方式,省去传统的污泥回流和沉淀单元,简化了工艺流程,节省占地和基建费用。

[0020] 该工艺通过两个厌氧/缺氧反应器和一个好氧反应器分别进行厌氧释磷、反硝化除磷与排水和好氧硝化过程,创造了两个相对独立的好氧硝化环境和缺氧反硝化除磷环境,避免了硝化过程和反硝化除磷过程的相互影响,保障了硝化效果和反硝化除磷效能,以保证系统的反硝化除磷效能。两组双污泥系统的交替运行,实现了连续进水和出水,较传统双污泥系统简化了工艺流程,缩短了运行周期。

附图说明

[0021] 图1是本发明的双组交替式厌/缺氧-好氧膜生物反应器反硝化除磷工艺流程图。

[0022] 图中:1、第一厌/缺氧膜生物反应器;2、第二厌/缺氧膜生物反应器;3、好氧膜生物反应器;4、进水泵;5、好氧循环泵;6、鼓风机;7、调节池;8、好氧膜组件;9、第一进水阀门;10、第二进水阀门;11、第一好氧循环阀门;12、第二好氧循环阀门;13、第一厌氧循环阀门;14、第二厌氧循环阀门;15、第一缺氧出水阀门;16、第二缺氧出水阀门;17、第一厌/缺氧膜组件;18、第二厌/缺氧膜组件;19、污泥浓缩池;20、第一厌/缺氧循环出水泵;21、第二厌/缺氧循环出水泵;22、第一厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门;23、第二厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明的一个实施例加以具体描述：

[0024] 该反硝化除磷包括工艺和装置，所述的反硝化除磷包括工艺：通过好氧池和两个厌/缺氧池内设置膜过滤单元，好氧池设置在两个厌/缺氧反应池中间进行硝化过程，双组厌/缺氧池进水/厌氧释磷交替进行，好氧池硝化液回流交替进行，好氧硝化连续进行，实现连续进水和出水，通过时间控制保证释磷和吸磷效果，高效的进行反硝化脱氮除磷；

[0025] 所述的厌氧释磷和反硝化除磷，同时通过厌/缺氧膜生物反应器内的膜组件进行把经过厌氧释磷和反硝化除磷后的污水泵入好氧膜生物反应器和排水过程；好氧膜生物反应器作为连续硝化单元，并将硝化液交替回流至两个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷，同时厌/缺氧膜生物反应器排泥也实现除磷；双污泥系统交替运行，实现连续进水和出水。

[0026] 所述的厌氧释磷和反硝化除磷，是指通过进水泵将调节池中的污水泵交替打入厌/缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷，同时厌/缺氧膜生物氧反应器分别进行反硝化除磷并利用厌/缺氧循环出水泵通过膜组件进行过滤排水。

[0027] 所述的将硝化液交替回流至两个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷，是指由厌/缺氧循环出水泵交替把厌/缺氧膜生物氧反应器内活性污泥上清液通过膜组件循环至好氧膜生物反应器进行好氧硝化；同时通过好氧循环泵把好氧膜生物反应器中的活性污泥上清液通过膜组件交替循环至厌/缺氧膜生物反应器内进行缺氧反硝化吸磷，并交替打开缺氧出水阀门，由厌/缺氧循环出水泵通过厌/缺氧膜生物反应器中的膜组件进行过滤出水。

[0028] 所述的厌/缺氧膜生物反应器排泥实现除磷，是指打开厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门，利用静水压力分别把厌/缺氧膜生物反应器内的含磷污泥至污泥浓缩池内进行浓缩处理。

[0029] 所述的双污泥系统交替运行，实现连续进水和出水，是指若厌/缺氧膜生物反应器进行进水/厌氧释磷，则厌/缺氧膜生物反应器同步进行反硝化除磷和出水；若厌/缺氧膜生物反应器进行进水/厌氧释磷，则厌/缺氧膜生物反应器同步进行反硝化除磷和出水，以实现连续出水。

[0030] 双污泥系统的运行过程为：污水首先进入第一个厌/缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷，通过厌/缺氧膜生物反应器内膜组件过滤出水至好氧膜生物反应器进行好氧硝化，硝化液再进入第二个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷和排水，以完成一组双污泥系统，然后污水进入第二个厌/缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷后循环至好氧膜生物反应器进行好氧硝化，接着再循环至第一个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷和排水，从而完成第二组双污泥系统，双污泥系统交替运行，实现连续进水和出水。

[0031] 所述的反硝化除磷装置包括：第一厌/缺氧膜生物反应器1、第二厌/缺氧膜生物反应器2、好氧膜生物反应器3、进水泵4、好氧循环泵5、鼓风机6、调节池7、好氧膜组件8、第一进水阀门9、第二进水阀门10、第一好氧循环阀门11、第二好氧循环阀门12、第一厌氧循环阀门13、第二厌氧循环阀门14、第一缺氧出水阀门15、第二缺氧出水阀门16、第一厌/缺氧膜组件17、第二厌/缺氧膜组件18、污泥浓缩池19、第一厌/缺氧循环出水泵20、第二厌/缺氧循环

出水泵21、第一厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门22和第二厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门23;

[0032] 第一进水阀门9和第一好氧循环阀门11的输出端与第一厌/缺氧膜生物反应器1的输入口连接,第一厌/缺氧循环出水泵20的入口接第一厌/缺氧膜组件17,第一厌/缺氧膜组件17位于第一厌/缺氧膜生物反应器1内,第一厌/缺氧循环出水泵20的出口通过第一厌氧循环阀门13与好氧膜生物反应器3连接,同时还通过第一缺氧出水阀门15输出;

[0033] 第二进水阀门10和第二好氧循环阀门12的输出端与第二厌/缺氧膜生物反应器2的输入口连接,第二厌/缺氧循环出水泵21的入口接第二厌/缺氧膜组件18,第二厌/缺氧膜组件18位于第二厌/缺氧膜生物反应器2内,第二厌/缺氧循环出水泵21的出口通过第二厌氧循环阀门14与好氧膜生物反应器3连接,同时还通过第二缺氧出水阀门16输出;

[0034] 第一进水阀门9和第二进水阀门10的入口同时通过进水泵4和管道连接到调节池7;第一好氧循环阀门11和第二好氧循环阀门12的入口通过好氧循环泵5和管道连接到好氧膜组件8;鼓风机6与好氧膜组件8连接,好氧膜组件8位于好氧膜生物反应器3内;污泥浓缩池19通过第一厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门22和第二厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门23分别与第一厌/缺氧膜生物反应器1和第二厌/缺氧膜生物反应器2连接。

[0035] 实施例1:本发明双组交替式厌/缺氧-好氧膜生物反应器反硝化除磷工艺,包括调节池7、第一厌/缺氧膜生物反应器1和第二厌/缺氧膜生物反应器2、好氧膜生物反应器3和污泥浓缩池19,在第一厌/缺氧膜生物反应器1和第二厌/缺氧膜生物反应器2内置第一厌/缺氧膜组件17和第一厌/缺氧膜组件18用于固液分离和排水过程;在好膜生物反应器3内置有好氧膜组件8用于硝化液的循环;在好氧膜生物反应器内通过鼓风机6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。通过厌/缺氧膜生物反应器第一缺氧出水阀门15和第一缺氧出水阀门16的开闭来调控排泥以实现磷的去除,并进行污泥浓缩处理。

[0036] 该工艺采用的交替运行的双污泥系统,双污泥系统的运行方式相同,双污泥系统的运行过程为:污水首先进入第一个厌/缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷,通过厌/缺氧膜生物反应器内的膜组件过滤出水至好氧膜生物反应器进行好氧硝化;接着硝化液再进入第二个厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷和排水,以完成一组双污泥系统,然后污水进入第二个厌/缺氧膜生物反应器进行厌氧释磷,接着进入好氧膜生物反应器进行好氧硝化后循环至第一厌/缺氧膜生物反应器进行反硝化除磷和排水,从而完成第二组双污泥系统,两个双污泥系统交替运行,实现连续进水和出水。

[0037] 具体运行过程:

[0038] 两个厌/缺氧膜生物反应器交替作为进水和排水单元:分别打开第一进水阀门9和第二进水阀门10,通过进水泵4将调节池7中的污水泵交替打入第一厌/缺氧膜生物反应器1和第二厌/缺氧膜生物反应器2进行厌氧释磷,同时第一厌/缺氧膜生物反应器1和第二厌/缺氧膜生物反应器2分别进行反硝化除磷并利用第二厌/缺氧循环出水泵21和第一厌/缺氧循环出水泵20通过第二厌/缺氧膜组件18和第一厌/缺氧膜组件17进行过滤排水。

[0039] 好氧膜生物反应器作为连续硝化单元:启动鼓风机6,交替打开第一厌氧循环阀门13和第二厌氧循环阀门14,由第一厌/缺氧循环出水泵20和第二厌/缺氧循环出水泵21交替把第一厌/缺氧膜生物氧反应器1和第二厌/缺氧膜生物反应器2内活性污泥上清液通过第

一厌/缺氧膜组件17和第二厌/缺氧膜组件18循环至好氧膜生物反应器3进行好氧硝化。同时通过好氧循环泵5把好氧膜生物反应器3中的活性污泥上清液通过膜组件8交替循环至第二厌/缺氧膜生物反应器2和第一厌/缺氧膜生物反应器1和内进行缺氧反硝化吸磷,并交替打开第二缺氧出水阀门16和第一缺氧出水阀门15,由第二厌/缺氧循环出水泵21和第一厌/缺氧循环出水泵20通过第二厌/缺氧膜生物反应器2和第一厌/缺氧膜生物反应器1中的第二厌/缺氧膜组件18和第一厌/缺氧膜组件17进行过滤出水。

[0040] 厌/缺氧膜生物反应器排泥实现除磷单元:打开第一厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门22和第二厌/缺氧膜生物反应器排泥阀门23,利用静水压力分别把第一厌/缺氧膜生物反应器1和第二厌/缺氧膜生物反应器2中的含磷污泥至污泥浓缩池19内进行浓缩处理。

[0041] 该工艺采用两个双污泥系统交替运行的方式,实现连续进水和出水,污水首先进入第一厌/缺氧膜生物反应器1进行厌氧释磷,通过第一厌/缺氧膜生物反应器1内的第一厌/缺氧膜组件17过滤出水至好氧膜生物反应器3进行好氧硝化;接着硝化液再进入第二厌/缺氧膜生物反应器2进行反硝化除磷,并通过第二厌/缺氧膜生物反应器2内的第二厌/缺氧膜组件18进行过滤排水,以完成第一组双污泥系统;然后污水进入第二厌/缺氧膜生物反应器2进行厌氧释磷,接着进入好氧膜生物反应器3进行好氧硝化,尔后再循环至第一厌/缺氧膜生物反应器1进行反硝化除磷,并利用第一厌/缺氧膜生物反应器1内的第一厌/缺氧膜组件17进行过滤排水,从而完成第二组双污泥系统。

[0042] 两组双污泥系统交替运行,实现连续进水和出水。单组双污泥系统的运行周期为4-8h,其中进水/厌氧释磷/排水过程1-2h,好氧硝化和反硝化除磷过程3-6h。

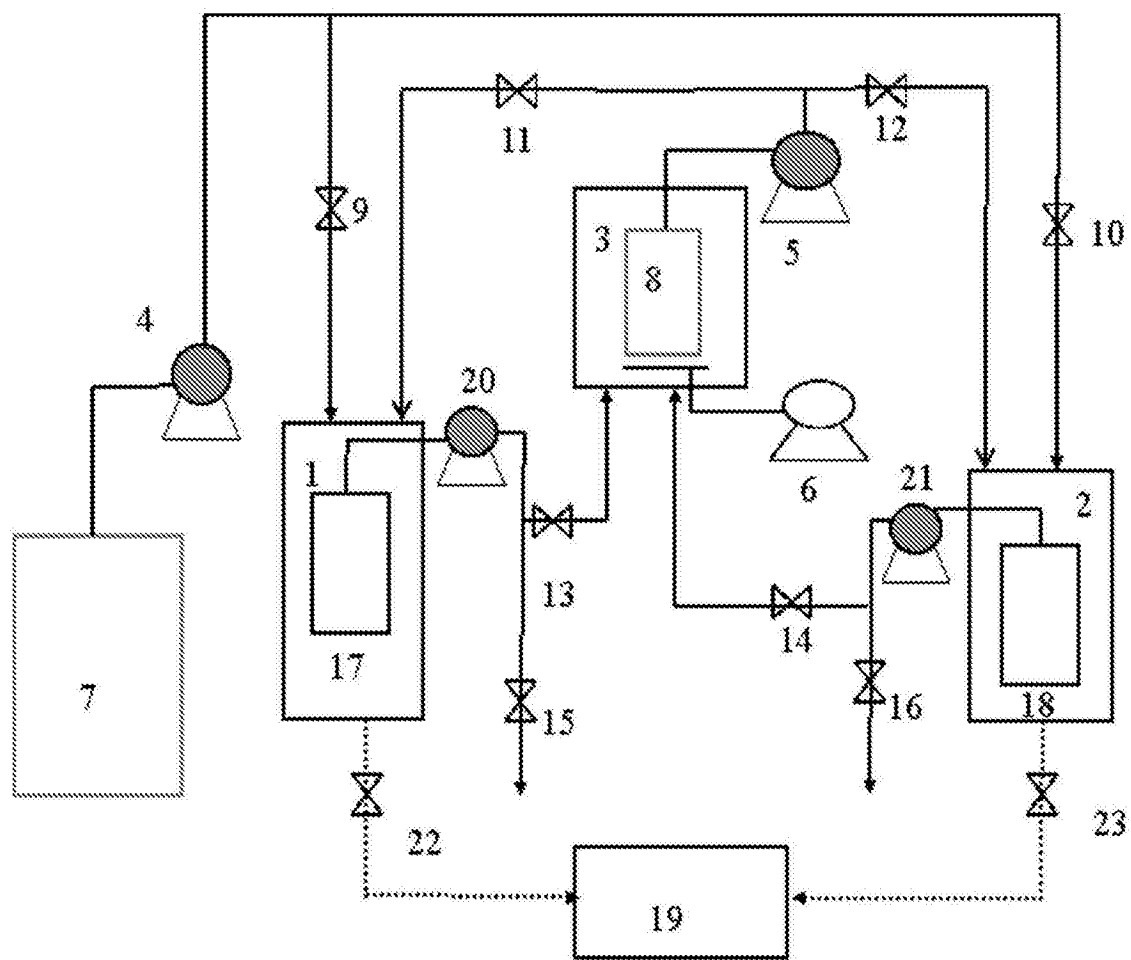


图1