



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111153551 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 202010023940.8

(22)申请日 2020.01.09

(71)申请人 麦王环境技术股份有限公司

地址 200082 上海市杨浦区杨树浦路1088
号东方渔人码头A座4层

(72)发明人 石亚飞 袁蔚文

(74)专利代理机构 苏州智品专利代理事务所
(普通合伙) 32345

代理人 唐学青

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

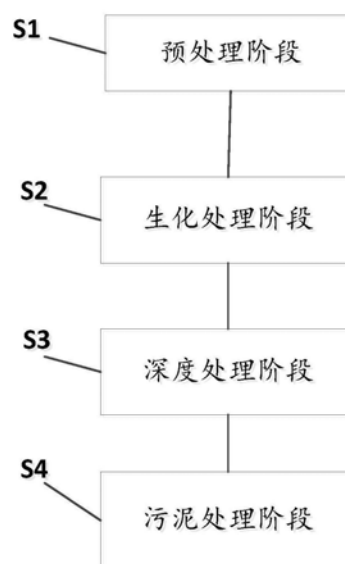
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种市政污水处理装置及处理工艺

(57)摘要

本申请提出一种市政污水处理装置及处理工艺。该装置包含进水泵房、调节池、内置沉淀一体化生物反应器、过滤器、硝酸盐自养还原深度脱氮装置、混凝池、滤池、臭氧接触池、污泥浓缩池、污泥脱水机，进水泵房与调节池连接，调节池与内置沉淀一体化生物反应器连接，内置沉淀一体化生物反应器与过滤器连接，过滤器与硝酸盐自养还原深度脱氮装置连接，硝酸盐自养还原深度脱氮装置连接CO₂投加装置、氢气投加装置，硝酸盐自养还原深度脱氮装置与混凝池连接，混凝池有混凝剂投加装置，混凝池与滤池连接，滤池与臭氧接触池连接，臭氧接触池有臭氧投加装置。该装置在进行深度脱氮时无需额外的碳源，经其处理后的水满足地表准IV类的排放标准。



1. 一种市政污水处理装置,其特征在于,包括:进水泵房、调节池、内置沉淀一体化生物反应器、过滤器、硝酸盐自养还原深度脱氮装置、混凝池、滤池、臭氧接触池、泥浓缩池、加药及污泥脱水机,

所述进水泵房配置有进水口,用以流入待处理的污水,出水口其与调节池的进水口连接,所述调节池的提升泵的出水口与所述内置沉淀一体化生物反应器的进水口连接,

所述内置沉淀一体化生物反应器配置有相互独立的缺氧区、好氧区及位于缺氧区与好氧区之间的沉淀区,其具有污泥出口,污泥出口与污泥浓缩池入口连接,所述过滤器与内置沉淀一体化生物反应器连接,所述过滤器与硝酸盐自养还原深度脱氮装置连接,所述硝酸盐自养还原深度脱氮装置具有,

第一端口、其外接CO₂投加装置,第二端口、其外接氢气投加装置,出水口、其与混凝池的进水口连接,

所述混凝池具有出水口,其与滤池的进水口连接,所述混凝池连接混凝剂投加装置,所述滤池的反冲洗水回送至所述进水泵房,所述滤池的出水通过出水口经管道与臭氧接触池的进水口连接,

所述臭氧接触池外接有臭氧投加装置。

2. 根据权利要求1所述的市政污水处理装置,其特征在于,

所述污泥浓缩池的出水口与污泥脱水机连接,污泥脱水机的出水口返回进水泵房,所述污泥脱水机设有泥渣出口,用以排出泥渣。

3. 根据权利要求1所述的市政污水处理装置,其特征在于,

所述进水泵房设有格栅。

4. 根据权利要求1所述的市政污水处理装置,其特征在于,所述缺氧区、好氧区、沉淀区为相互独立又相互为邻共用池壁的区域。

5. 根据权利要求4所述的市政污水处理装置,其特征在于,

所述好氧区内设有穿孔曝气管。

6. 根据权利要求1所述的市政污水处理装置,其特征在于,

所述硝酸盐自养还原深度脱氮装置内配置有中空纤维透气膜的膜组件装置,当膜表面生物膜厚度超过预设厚度时,对膜组件装置通入空气和清水进行气、水反冲洗,或当膜表面有明显有机物沉积物时进行碱洗。

7. 根据权利要求1所述的市政污水处理装置,其特征在于,

所述臭氧接触池内配置有池体分隔组件,用以将池体分割成复数格,每格利用臭氧扩散管进行投加臭氧。

8. 一种如权利要求1-7中任一项所述的市政污水处理装置的处理工艺,其特征在于,所述处理工艺包含:预处理阶段、生化处理阶段、深度处理阶段、污泥处理阶段;

所述预处理阶段:包括将待处理的市政污水进入设有格栅的进水泵房,进水提升泵将水输送至调节池,对污水进行均质均量调节。

所述生化处理阶段:基于内置沉淀一体化生物反应器来降解市政水中的污染物,其利用缺氧微生物和好氧微生物的交替代谢作用,将有机物降解成为CO₂、H₂O及无机化合,将氨氮降解成氮气,清水直接从沉淀区的出水堰排出,进入生化出水池;

所述深度处理阶段:用以将污水进行深度处理;

所述污泥处理阶段:其将内置沉淀一体化生物反应器产生的剩余污泥排入污泥浓缩池并经其处理后的污泥进入污泥脱水机分离后,污水回送进水泵房,泥渣另行外运。

9.一种如权利要求1-7中任一项所述的市政污水处理装置的处理工艺,其特征在于,所述处理工艺包含:

S11.将污水输入进水泵房,在进水提升泵前设有格栅,降低污水中SS;

S12.污水由进水提升泵提升至调节池,对污水进行均质均量调节;

S13.调节池污水经提升泵提升至内置沉淀一体化生物反应器中,在内置沉淀一体化生物反应器中,利用好氧微生物的代谢作用,将有机物降解成为 CO_2 、 H_2O 及无机化合物,将氨氮降解成氮气,清水直接从内置沉淀一体化生物反应器的沉淀区出水堰排出;

S14.经内置沉淀一体化生物反应器处理后的污水进入过滤器,以去除污水中较小粒径物质,对后续硝酸盐自养还原深度脱氮装置进行预处理;

S15.污水经过滤器后再由提升泵提升至硝酸盐自养还原深度脱氮装置,向硝酸盐自养还原装置投加 H_2 , CO_2 ,以对污水进行深度脱氮;

S16.硝酸盐自养还原深度脱氮装置出水进入混凝池并向混凝池投加混凝剂;

S17.混凝池出水进入滤池进行过滤,以去除污水中总磷,滤池反冲洗水回送进水泵房,

S18.滤池的出水进入臭氧接触池并向臭氧接触池投加臭氧,以对污水中难降解COD进一步去除以达到排放标准,同时可对污水进行消毒作用以去除病原性微生物,经其处理后的达标水排出。

10.如权利要求9所述的市政污水处理装置的处理工艺,其特征在于,所述污泥进入污泥脱水机前,向污泥浓缩池的污泥混合槽中投加PAM药剂。

一种市政污水处理装置及处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,具体的涉及一种达到高排放标准的市政污水处理装置及处理工艺。

背景技术

[0002] 目前市政污水主要为城市生活污水以及适量的工业废水,其主要污染物为SS(悬浮物)、碳水化合物、蛋白质、氮磷化合物等,具有有机污染物浓度低、可生化性好、含氮物质高等特点。水中的总氮含量是衡量水质的重要指标之一,是各种有机和无机氮的总量,包括硝酸盐氮(N-NO₃⁻)、亚硝酸盐氮(N-NO₂⁻)和氨氮(N-NH₄⁺)等无机氮和蛋白质、氨基酸和有机胺等有机氮。氨氮排入水体,特别是流动较缓慢的湖泊、海湾,容易引起水中藻类及其他微生物大量繁殖,形成富营养化污染,除了会使自来水厂运行困难,造成饮用水的异味外,严重时会使水中溶解氧下降,鱼类大量死亡,甚至会导致湖泊的干涸灭亡;氨氮在水中受微生物的作用,可以氧化成亚硝酸盐氮,如果长期饮用含有亚硝酸盐氮(N-NO₂⁻)的水,水中的亚硝酸盐将和蛋白质结合形成亚硝胺,是一种强致癌物质,对人体健康极为不利。

[0003] 现有市政污水处理提标处理工艺主要采用“AAO+反硝化滤池”进行生物脱氮处理,在实际运行过程中需要投加碳源控制复杂而且增加了成本,还存在难以达标的缺陷。

[0004] 因此需要一种新的市政污水处理装置及处理工艺。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请提出一种市政污水处理装置及处理工艺来解决上述问题。该装置处理后可使得污水中的总氮小于3mg/L且无需投加外源碳源,具有安全、低成本、低运行费用的特点。

[0006] 为实现上述目的,本申请采用如下方案,

[0007] 一种市政污水处理装置,其特征在于,包括:

[0008] 进水泵房、调节池、内置沉淀一体化生物反应器、过滤器、硝酸盐自养还原深度脱氮装置、混凝池、滤池、臭氧接触池、泥浓缩池、加药及污泥脱水机,所述进水泵房设有格栅,其出水口与调节池进水口连接,调节池的提升泵出水口与内置沉淀一体化生物反应器的进水口连接,

[0009] 所述内置沉淀一体化生物反应器内设有相互独立的缺氧区、好氧区、沉淀区,内置沉淀一体化生物反应器内设有曝气管、混合液回流装置,

[0010] 其具有设有污泥出口,污泥出口与污泥浓缩池入口连接,所述内置沉淀一体化生物反应器与过滤器连接,

[0011] 所述过滤器与硝酸盐自养还原深度脱氮装置连接,

[0012] 所述硝酸盐自养还原深度脱氮装置具有

[0013] 第一端口,其外接CO₂投加装置,

[0014] 第二端口,其外接氢气投加装置,

- [0015] 出水口,其与混凝池的进水口连接,
- [0016] 所述混凝池连接混凝剂投加装置,其具有出水口,用以与滤池的进水口连接,出水口,用以与臭氧接触池的进水口连接,
- [0017] 所述滤池反冲洗水通过其出水口回送至所述进水泵房,
- [0018] 所述臭氧接触池外接有臭氧投加装置。该装置处理后可使得污水中的总氮低于3mg/L且无需投加外源碳源,具有安全、低成本、低运行费用的特点。
- [0019] 优选的,该污泥浓缩池的出水口与污泥脱水机连接,污泥脱水机的出水口返回进水泵房,所述污泥脱水机设有泥渣出口,用以排出泥渣。
- [0020] 优选的,该进水泵房设有格栅。
- [0021] 优选的,该内置沉淀一体化生物反应器内的缺氧区、好氧区、沉淀区为相互独立又相互为邻共用池壁的区域。
- [0022] 优选的,该好氧区内设有穿孔曝气管。
- [0023] 优选的,该硝酸盐自养还原深度脱氮装置配置有膜组件装置及反洗系统。
- [0024] 优选的,该臭氧接触池配置有臭氧投加装置以及池体分隔组件。
- [0025] 本申请实施例提供一种上述市政污水处理装置的处理工艺,其特征在于,包含:预处理阶段、生化处理阶段、深度处理阶段、污泥处理阶段;
- [0026] 所述预处理阶段:包括将待处理的市政污水进入设有格栅的进水泵房,进水提升泵将水输送至调节池,对污水进行均质均量调节。
- [0027] 所述生化处理阶段:基于内置沉淀一体化生物反应器来降解市政水中的污染物,其利用缺氧微生物和好氧微生物的交替代谢作用,将有机物降解成为 CO_2 、 H_2O 及无机化合,将氨氮降解成氮气,清水直接从沉淀区的出水堰排出,进入生化出水池;
- [0028] 所述深度处理阶段:用以将污水进行深度处理;
- [0029] 所述污泥处理阶段:其将内置沉淀一体化生物反应器产生的剩余污泥排入污泥浓缩池并经其处理后的污泥进入污泥脱水机分离后,污水回送进水泵房,泥渣另行外运。
- [0030] 本申请实施例提供一种上述市政污水处理装置的处理工艺,其特征在于,所述处理工艺包含:
- [0031] S11.将污水输入进水泵房,在进水提升泵前设有格栅,降低污水中SS;
- [0032] S12.污水由进水提升泵提升至调节池,对污水进行均质均量调节;
- [0033] S13.调节池污水经提升泵提升至内置沉淀一体化生物反应器中,在内置沉淀一体化生物反应器中,利用好氧微生物的代谢作用,将有机物降解成为 CO_2 、 H_2O 及无机化合物,将氨氮降解成氮气,清水直接从内置沉淀一体化生物反应器的沉淀区出水堰排出;
- [0034] S14.经内置沉淀一体化生物反应器处理后的污水进入过滤器,以去除污水中较小粒径物质,对后续硝酸盐自养还原深度脱氮装置进行预处理;
- [0035] S15.污水经过滤器后再由提升泵提升至硝酸盐自养还原深度脱氮装置,向硝酸盐自养还原装置投加 H_2 、 CO_2 ,以对污水进行深度脱氮;
- [0036] S16.硝酸盐自养还原深度脱氮装置出水进入混凝池并向混凝池投加混凝剂;
- [0037] S17.混凝池出水进入滤池进行过滤,以去除污水中总磷,滤池反冲洗水回送进水泵房,
- [0038] S18.滤池的出水进入臭氧接触池并向臭氧接触池投加臭氧,以对污水中难降解

COD进一步去除以达到排放标准,同时可对污水进行消毒作用以去除病原性微生物,经其处理后的达标水排出。该S17实际工程中可根据不同水质将此除磷步骤放在硝酸盐自养还原深度脱氮装置前面或者后面或者前后均放置除磷工艺。

[0039] 优选的,该污泥进入污泥脱水机前,向污泥浓缩池的污泥混合槽中投加PAM药剂。

[0040] 有益效果

[0041] 相对于现有技术,本申请实施方式具有如下优点:

[0042] 本申请实施方式采用进水预处理、生化处理、深度处理、污泥处理的工艺,对市政污水进行无害化处理。其总氮去除可低于3mg/L,且无需投加外源碳源,具有安全、低成本、低运行费用的特点。本申请实施方式的处理装置采用“内置沉淀一体化生物反应器+硝酸盐自养还原深度脱氮装置”,对市政污水进行无害化处理,使水中含氮物质达到地表准IV类排放标准,是一种安全、低成本、低运行费用的环保设备。

[0043] 根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本发明的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

[0044] 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本发明的示例性实施例、特征和方面,并且用于解释本发明的原理。

[0045] 图1、图2为本发明实施例的污水处理的工艺示意图;

[0046] 图3为本发明实施例的处理装置的结构示意图。

[0047] 图中:1进水泵房、2调节池、3内置沉淀一体化生物反应器、3-1缺氧区、3-2好氧区、3-3沉淀区、4过滤器、5硝酸盐自养还原深度脱氮装置、6混凝池、7滤池、8臭氧接触池、9污泥浓缩池、10加药及污泥脱水机。

具体实施方式

[0048] 以下将参考附图详细说明本发明的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。

[0049] 本申请实施方式提供一种市政污水处理装置及处理工艺,该处理装置包含进水泵房、调节池、内置沉淀一体化生物反应器、过滤器、硝酸盐自养还原深度脱氮装置、混凝池、滤池、臭氧接触池、污泥浓缩池、加药及污泥脱水机;进水泵房与调节池连接,调节池与内置沉淀一体化生物反应器连接,内置沉淀一体化生物反应器与过滤器连接,过滤器与硝酸盐自养还原深度脱氮装置连接,硝酸盐自养还原深度脱氮装置有CO₂投加装置和氢气投加装置,硝酸盐自养还原深度脱氮装置与混凝池连接,混凝池有混凝剂投加装置,混凝池与滤池连接,滤池与臭氧接触池连接,臭氧接触池有臭氧投加装置。其采用“内置沉淀一体化生物反应器与硝酸盐自养还原深度脱氮装置”结合,对市政污水进行无害化处理,使水中含氮物质达到地表准IV类排放标准,该处理装置是一种安全、低成本、低运行费用的环保设备。

[0050] 接下结合图3来描述本申请实施例的市政污水处理装置,其包含进水泵房1、调节池2、内置沉淀一体化生物反应器3、过滤器4、硝酸盐自养还原深度脱氮装置5、混凝池6、滤池7、臭氧接触池8、污泥浓缩池9、加药及污泥脱水机10,其中,进水泵房1的进水口1a,用以

流入待处理的污水、进水泵房1的出水口1b与调节池2进水口连接,调节池2出水口与内置沉淀一体化生物反应器3的进水口连接,内置沉淀一体化生物反应器3内设有相互独立的缺氧区3-1、好氧区3-2、沉淀区3-3,该内置沉淀一体化生物反应器3内设有曝气管3b、混合液回流装置3c,内置沉淀一体化生物反应器3设有污泥出口3a,其与污泥浓缩池9的入口连接,内置沉淀一体化生物反应器3的出水与过滤器4(如精密过滤器4)连接,过滤器4与硝酸盐自养还原深度脱氮装置5连接,硝酸盐自养还原深度脱氮装置5有第一端口,其外接CO₂投加装置(图未示),第二端口,其外接氢气投加装置(图未示)CO₂投加装置和氢气投加装置,硝酸盐自养还原深度脱氮装置5的出水口与混凝池6的进水口连接,混凝池6连接混凝剂投加装置,通过其向混凝池6内投加混凝剂,混凝池6的出水口与滤池7的进水口连接,滤池7的反冲洗水回送进水泵房1(如通过出水口回送至进水泵房1),滤池7出水口与臭氧接触池8进水口连接,臭氧接触池8有臭氧投加装置。污泥浓缩池9的出水口与污泥脱水机10连接,污泥脱水机10的出水口返回进水泵房,污泥脱水机10设有泥渣出口,用以排出泥渣。通过该处理装置使除市政污水中的总氮可低于3mg/L,且无需投加外源碳源,具有安全、低成本、低运行费用的特点,是一种解决高排放标准的市政污水处理环保设备。

[0051] 接下来结合图1来描述上述处理装置的处理工艺,其按照处理功能划包含:预处理阶段、生化处理阶段、深度处理阶段、污泥处理阶段。

[0052] 该预处理阶段:包括将市政污水进入设有格栅的进水泵房,进水提升泵将水输送至调节池,对污水进行均质均量调节。

[0053] 该生化处理阶段:通过微生物的生物化学作用来降解市政水中的污染物,其采用内置沉淀一体化生物反应器即IBR(integral biological reactor集生化、沉淀、污泥回流、混合液回流反应器)。该内置沉淀一体化生物反应器是生化系统的核心设备。在内置沉淀一体化生物反应器中,利用缺氧微生物和好氧微生物的交替代谢作用,将有机物降解成为CO₂、H₂O及无机化合,将氨氮降解成氮气,清水直接从沉淀区的出水堰排出,进入生化出水池。在预设的控制条件下(低溶氧,高污泥浓度),使得内置沉淀一体化生物反应器中所驯化培养的微生物数量极大化、菌群特殊化、降解高效化,从而有效降解水中的有机污染物和总氮。为给微生物创造稳定的良好生存环境,内置沉淀一体化生物反应器在曝气方式上采用穿孔曝气管曝气方式,使曝气更加均匀,所产生的气泡,体积小,比表面积大,且上升流速慢,使微生物更容易获取氧,提高了氧传递效率。该内置沉淀一体化生物反应器中利用空气作为提升原动力,产生较大的水流推动力,推动好氧区中泥水混合物进行流动,使池内物质高速循环,实现了大比倍循环流动。循环流量为进水量的几十倍甚至上百倍,由于水体中的污染物质随着水流循环,已被微生物逐渐降解,从而污染物浓度在循环末端较低,低浓度循环水流会对进水进行大比倍稀释,使进水的污染物浓度迅速降低,致使整个池内的污染物浓度差大幅度降低,这样便有效地避免了微生物遭受冲击,为微生物生长提供稳定的水体环境。该内置沉淀一体化生物反应器中设有快速沉淀区,快速沉淀区使泥水分离,保证出水清澈,通过沉淀区底部污泥连续循环使缺氧区的生物量保持稳定。该内置沉淀一体化生物反应器将二沉池结合到了缺氧区和好氧区中,单个池子就能完成整个活性污泥处理工艺,并且内部无刮泥机等活动的部件,大大节省了占地面积和投资费用。

[0054] 该深度处理阶段:用以将经过滤器、硝酸盐自养还原深度脱氮装置、混凝池、滤池、臭氧接触池组成的深度处理后污水进行深度处理。该处理中的硝酸盐自养还原深度脱氮装

置是深度处理的核心设备之一。硝酸盐自养还原脱氮反应器采用中空纤维透气膜传输氢气,使用氢气作为生物化降低污染物的自养细菌的电子供体,不需额外添加有机碳源,利用CO₂调节系统pH值,具有运营成本低、对人体无毒无害、污泥产量低等优势。在控制条件下(适当氢气与硝酸盐比,合适pH值),使得硝酸盐自养还原反应器中所驯化培养的微生物数量极大化、菌群特殊化、降解高效化,通过附着在特殊膜表面形成特殊生物膜,从而有效降解水中硝态氮。

[0055] 该污泥处理阶段:其用以将内置沉淀一体化生物反应器产生的剩余污泥排入污泥浓缩池,污泥浓缩池中设置有空气搅拌管,防止污泥沉降及发酵,污泥由污泥输送泵提升至污泥脱水机,污泥进入污泥脱水机前,在污泥混合槽中投加PAM药剂,使污泥与药剂发生絮凝反应,形成粗大的絮状污泥块,以提高污泥脱水机的脱水效率。脱水后的干泥饼外运,滤液则重新流入进水泵房中,重新进入污水处理站内处理。

[0056] 接下来结合图2及图3详细描述上述的处理工艺,其包括下列步骤:

[0057] S11.将污水输入进水泵房1,在进水提升泵前设有格栅,用以降低污水中SS(悬浮物);

[0058] S12.污水由进水提升泵提升至调节池2,对污水进行均质均量调节;

[0059] S13.调节池2污水经提升泵提升至内置沉淀一体化生物反应器3中,在内置沉淀一体化生物反应器3中,利用好氧微生物的代谢作用,将污水中的有机物降解成为CO₂、H₂O及无机化合物,将氨氮降解成氮气,清水直接从内置沉淀一体化生物反应器3的沉淀区3-3出水堰排出;

[0060] S14.经内置沉淀一体化生物反应器3处理后的污水进入过滤器4(如精密过滤器4),以去除污水中较小粒径物质,对后续硝酸盐自养还原深度脱氮装置5进行预处理;

[0061] S15.污水经过滤器4后再由提升泵提升至硝酸盐自养还原深度脱氮装置5;

[0062] 向硝酸盐自养还原深度脱氮装置5内投加适量H₂和CO₂,以对污水进行深度脱氮; S16.硝酸盐自养还原深度脱氮装置5的出水进入混凝池6,向混凝池6投加混凝剂,

[0063] S17.混凝池6的出水进入滤池7进行过滤,以去除污水中的总磷;滤池7的反冲洗水回送至水泵房1,

[0064] S18.滤池7的出水进入臭氧接触池8,对污水中难降解COD进一步去除以达到排放标准,同时可对污水进行消毒以去除病原性微生物,处理后的达标水排出。

[0065] 污泥经污泥浓缩池9、污泥脱水机10分离后,污泥回送进水泵房1,泥渣另行外运。本实施例中进水的水质pH介于7~9,平均值为8;COD:300~600mg/L,平均值为500mg/L;氨氮:40~110mg/L,平均值为80mg/L;SS=200~300mg/L,平均值为250mg/L;总氮:40~110mg/L,平均值为85mg/L;总磷:4~8mg/L,平均值为6mg/L。经过处理后出水水质为:pH:7~8.0;COD:18~30mg/L,平均值为25mg/L;氨氮:0~0.6mg/L,平均值为0.2mg/L;SS:0~8mg/L,平均值为5mg/L;总氮:1~3mg/L,平均值为2mg/L;总磷:0.1~0.3mg/L,平均值为0.2mg/L。整个系统运行稳定,耐冲击负荷能力强,相比传统“AAO+反硝化滤池”工艺的出水总氮≤10mg/L,本实施方式中能达到出水总氮≤3mg/L,符合地表准

[0066] IV类对于总氮排放要求。

[0067] 在一实施方式中,硝酸盐自养还原反应器采用中空纤维透气膜,其传输氢气,通过定期对膜组件进行气水反洗,防止膜污染同时又可以合理控制生物膜膜厚度,使氢气利用

更加均匀,微生物更容易获取氢气,并且氢气不会逸出,提高了氢气传递效率和安全性。

[0068] 在一实施方式中,向混凝池投加混凝剂,其出水进入滤池进行过滤,以去除污水中总磷。实际工程中可根据不同水质将此除磷步骤放在硝酸盐自养还原深度脱氮装置前面或者后面或者前后均放置除磷工艺。较佳的,该滤池反洗出口和处理水出口为同一个,在反洗时候停止进水,出口设置阀门,通过阀门分流。

[0069] 在一实施方式中,臭氧接触池将池体分成4格,每格利用臭氧扩散管进行投加臭氧,在特殊水力(如,水流涡旋运动,这样有利于提高混合效果)搅拌条件下使污水和臭氧充分接触混合,以除去污水中难降解有机物,同时可对污水进行消毒作用以去除病原性微生物。

[0070] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明主要技术方案的精神实质所做的修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

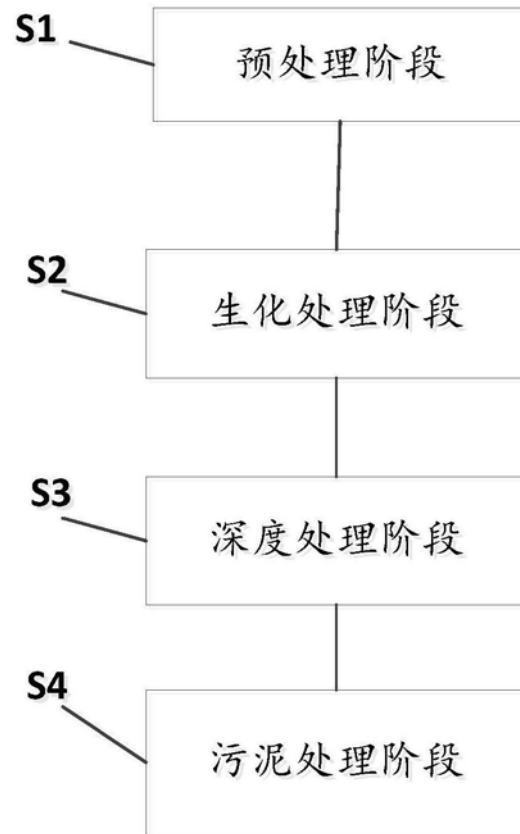


图1

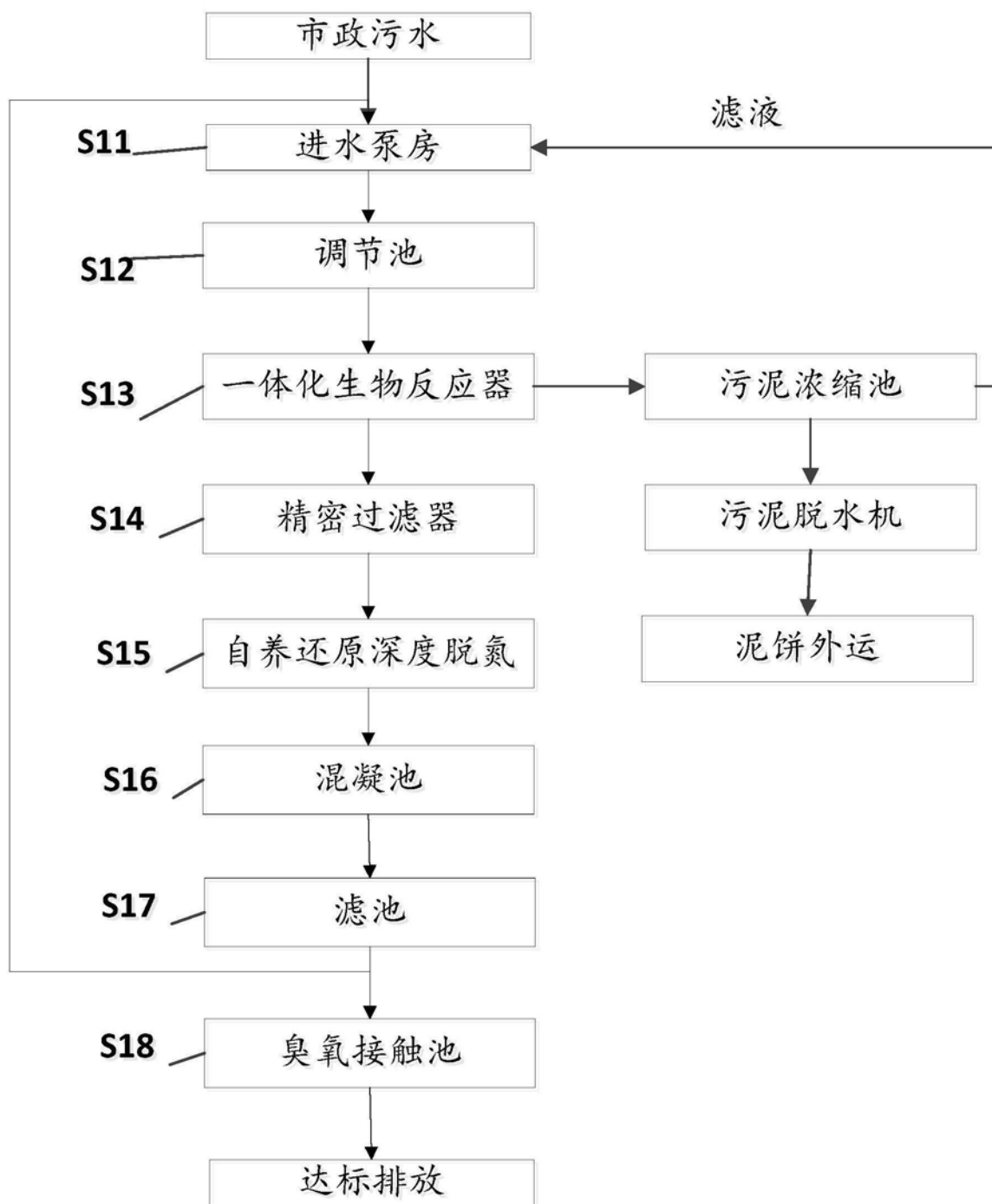


图2

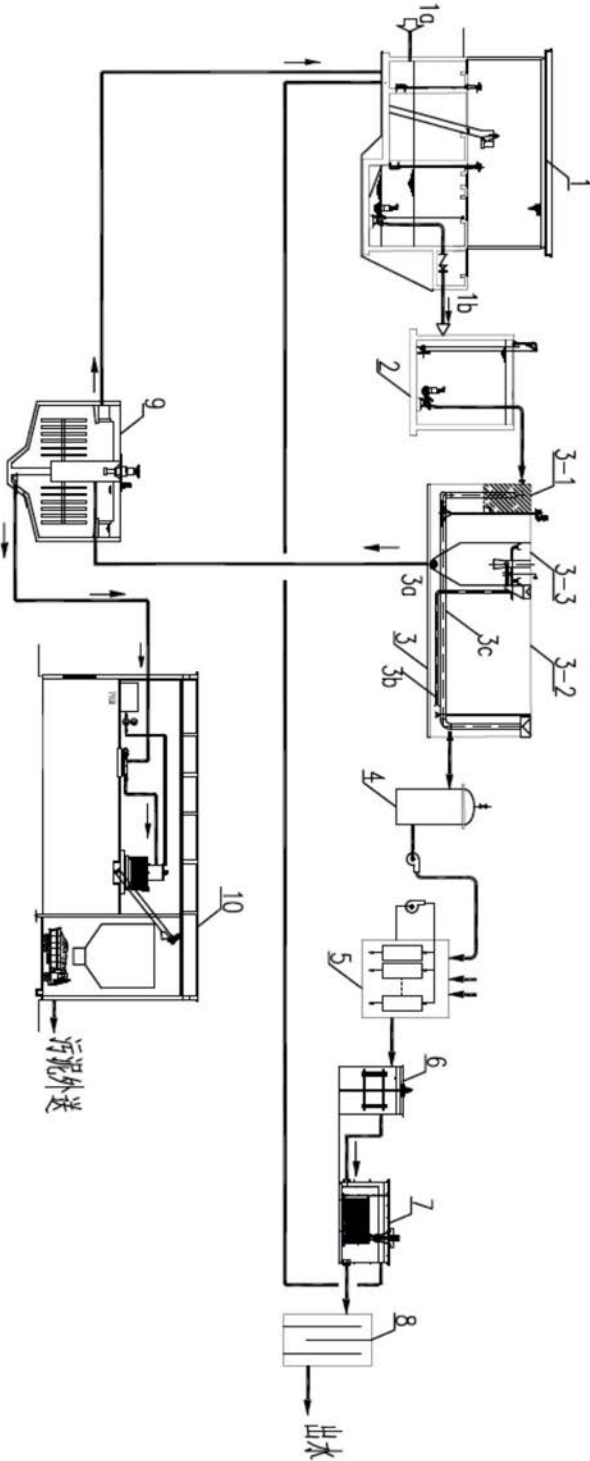


图3