(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113735378 B
(45)授权公告日 2023.05.30

(21)申请号 202111079481.6
(22)申请日 2021.09.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113735378 A
(43)申请公布日 2021.12.03
(73)专利权人 北控(秦皇岛)水务有限责任公司
地址 066100 河北省秦皇岛市北戴河区联峰路72号
(72)发明人 田楠林 李丽 马达 姬宪利 肖顺利 刘秉义
(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司 11508
专利代理师 张瑞雪
(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 3/30(2023.01)
C02F 1/00(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 1/76(2023.01)
C02F 101/10(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)

(56)对比文件
CN 104761100 A,2015.07.08
CN 106745743 A,2017.05.31
CN 108585350 A,2018.09.28
CN 113087299 A,2021.07.09
CN 115521033 A,2022.12.27
CN 205035217 U,2016.02.17
WO 2019107948 A2,2019.06.06

审查员 唐胜华

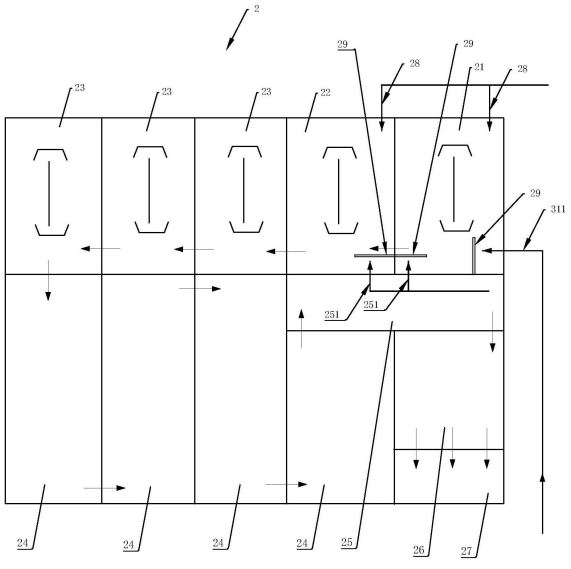
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种脱氮除磷污水处理系统及处理方法

(57)摘要

本申请涉及水处理技术领域，具体公开了一种脱氮除磷污水处理系统及处理方法，该系统包括沿废水流动方向依次连通的预处理池、生物池、二沉池以及后处理池，所述预处理池连接有污水进水管以及含铁污泥处理滤液投加管，所述生物池至少包括依次连通的预缺氧池、厌氧池、第一缺氧池、第一好氧池、脱气池以及第二缺氧池和第二好氧池，所述预缺氧池和所述厌氧池均与预处理池通过过水管连通，且所述脱气池与所述厌氧池和所述预缺氧池之间均通过内回流管连通，所述二沉池与所述预缺氧池之间通过污泥回流管连通；处理方法包括以下步骤：预处理、生物处理和泥水分离，本申请具有提高对于污水除磷除氮效果，而且降低外加碳源量的特点。



CN 113735378 B

1.一种脱氮除磷污水处理系统,其特征在于,包括沿废水流动方向依次连通的预处理池(1)、生物池(2)、二沉池(3)以及后处理池(4),所述预处理池(1)连接有污水进水管(5)以及含铁污泥处理滤液投加管(6),所述生物池(2)至少包括依次连通的预缺氧池(21)、厌氧池(22)、第一缺氧池(23)、第一好氧池(24)、脱气池(25)以及第二缺氧池(26)和第二好氧池(27),所述预缺氧池(21)和所述厌氧池(22)均与预处理池(1)通过过水管(28)连通,且所述脱气池(25)与所述厌氧池(22)和所述预缺氧池(21)之间均通过内回流管(251)连通,所述二沉池(3)与所述预缺氧池(21)之间通过污泥回流管(311)连通;

所述厌氧池(22)内设置有导流板(29),且所述导流板(29)与所述过水管(28)轴线垂直设置;

所述预缺氧池(21)内设置有两个导流板(29),且其中一个导流板(29)与所述内回流管(251)的轴线垂直设置,另外一个导流板(29)与所述污泥回流管(311)的轴线垂直设置;

所述预处理池(1)包括沿污水流动方向依次设置的粗格栅井(11)、配水井(12)和曝气沉砂池(14),所述配水井(12)与所述曝气沉砂池(14)之间设置有中格栅井(13),所述曝气沉砂池(14)与所述预缺氧池(21)连通,且所述曝气沉砂池(14)与所述预缺氧池(21)之间设置有细格栅井(15);

所述二沉池(3)包括半桥式沉淀池(31),所述半桥式沉淀池(31)包括圆形沉淀池和设置在圆形沉淀池内的半桥式刮泥机;

所述后处理池(4)包括沿污水流动方向依次连通的高效沉淀池(43)和活性砂过滤系统(41)以及出水池(42),所述高效沉淀池(43)与所述半桥式沉淀池(31)连通,所述高效沉淀池(43)连接有絮凝剂投加管(431);所述出水池(42)的进水口处连接有次氯酸盐投加管(421)。

2.根据权利要求1所述的一种脱氮除磷污水处理系统,其特征在于:所述污水处理系统还包括外加碳源系统,所述外加碳源系统与所述第一缺氧池(23)和第二缺氧池(26)连通。

3.一种脱氮除磷污水处理方法,其特征在于:其采用权利要求1-2中任意一项所述的脱氮除磷污水处理系统实现,包括以下步骤:

预处理:污水和含铁污泥处理滤液进入预处理池(1)进行预处理,然后流向生物池(2);

生物处理:预处理池(1)出水75-85%进入预缺氧池(21),预处理池(1)剩余出水进入厌氧池(22),预缺氧池(21)出水进入厌氧池(22),厌氧池(22)出水依次流过第一缺氧池(23)、第一好氧池(24)、脱气池(25)以及第二缺氧池(26)和第二好氧池(27),然后进入二沉池(3),

脱气池(25)的污水以140-150%回流比通过内回流管(251)回流至预缺氧池(21),且脱气池(25)的污水以45-55%回流比通过内回流管(251)回流至厌氧池(22);

泥水分离:污水进入二沉池(3)进行泥水分离,分离后的污水进入后处理池(4)分离,得到处理后污水,分离后的下层污泥部分通过污泥回流管(311)外回流至预缺氧池(21),剩余污泥进行污泥后续处理,处理后得到的含铁污泥处理滤液进入预处理池(1)。

4.根据权利要求3所述的一种脱氮除磷污水处理方法,其特征在于:进入预处理池(1)内含铁污泥处理滤液中Fe^{3+}含量为(1000±50)mg/L。

5.根据权利要求3所述的一种脱氮除磷污水处理方法,其特征在于:所述预处理池(1)包括沿污水流动方向依次设置的粗格栅井(11)、配水井(12)、中格栅井(13)、曝气沉砂池

(14)和细格栅井(15),所述曝气沉砂池(14)与所述预缺氧池(21)连通;

控制曝气沉砂池(14)内气水比为(0.08-0.12):1,当进入曝气沉砂池(14)内含砂量增量大于3倍时,增大曝气量调节曝气沉砂池(14)内气水比为(0.18-0.22):1。

6.根据权利要求3所述的一种脱氮除磷污水处理方法,其特征在于:泥水分离步骤中,二沉池(3)内通过污泥回流管(311)外回流的污泥回流比为100-120%。

一种脱氮除磷污水处理系统及处理方法

技术领域

[0001] 本申请涉及水处理技术领域，更具体地说，它涉及一种脱氮除磷污水处理系统及处理方法。

背景技术

[0002] 随着我国城市人口的增加和人口的进一步集中，再加上人民生活水平的提高和工业快速发展，排放的废水量在逐步上升。若是排放的废水直接排放，废水中氮磷的存在会造成水体富营养化，因此必须要对废水进行脱氮除磷处理。

[0003] 目前污水处理厂处理污水进行脱氮除磷的时候，通常采用AAO污水处理工艺，但是该种方法普遍存在碳源不足的问题，再加上厌氧池内释磷反应消耗原本不足的COD，使得最终采用该处理系统对于污水除磷除氮效果不佳。

发明内容

[0004] 为了提高对于污水除磷除氮效果，而且降低外加碳源量，本申请提供一种脱氮除磷污水处理系统及污水处理方法。

[0005] 第一方面，本申请提供的一种脱氮除磷污水处理系统，采用如下的技术方案：

[0006] 一种脱氮除磷污水处理系统，包括沿废水流动方向依次连通的预处理池、生物池、二沉池以及后处理池，所述预处理池连接有污水进水管以及含铁污泥处理滤液投加管，所述生物池至少包括依次连通的预缺氧池、厌氧池、第一缺氧池、第一好氧池、脱气池以及第二缺氧池和第二好氧池，所述预缺氧池和所述厌氧池均与预处理池通过过水管连通，且所述脱气池与所述厌氧池和所述预缺氧池之间均通过内回流管连通，所述二沉池与所述预缺氧池之间通过污泥回流管连通。

[0007] 通过采用上述技术方案，本申请中将预缺氧池和厌氧池均与预处理池之间连通，从而实现污水原水的多点进水，而且预处理池连接有含铁污泥处理滤液，从而使得含铁的污泥处理滤液与污水一同进入水处理系统，在污水处理过程中，污泥处理滤液中的铁元素与污泥中的磷元素形成磷铁化学沉淀，不仅实现了去除污水中的磷，而且铁来源为污泥处理滤液，实现了以废治废，更重要的是其与污水共同进入水处理系统，使得进入滤液中的铁元素不断与污水中的磷反应形成小沉淀，而且可能是随着水处理进行不断通过共沉淀等作用，最终出水处理磷效果优异，而且其有效抑制生物池内厌氧池释磷反应消耗水中不足的COD，使得污水除氮效果降低，再配合预处理池内的水通过多点进入预缺氧池和厌氧池，以及配合内回流和外回流节点的设置，充分利用污水中COD去除总氮，增大COD利用率，使得最终污水的脱氮除磷效果更好，而且还大大减小碳源投加量，甚至不外加碳源，就可以使得污水出水中总磷降低至0.5mg/L以下，总氮降低至15mg/L以下，氮磷去除效果好，解决传统反硝化菌和聚磷菌以及碳源需求上矛盾和竞争的问题。

[0008] 可选的，所述厌氧池内设置有导流板，且所述导流板与所述过水管轴线垂直设置。

[0009] 可选的，所述预缺氧池内设置有两个导流板，且其中一个导流板与所述内回流管

的轴线垂直设置，另外一个导流板与所述污泥回流管的轴线垂直设置。

[0010] 通过采用上述技术方案，厌氧池内导流板的设置对于过水管流入的水具有一定的导向作用，防止厌氧池内过水管进入的污水与内回流管内回流水形成对冲，严重影响厌氧池内污水混合效果，类似的，预缺氧池内两个导流板的设置防止过水管进入的污水与内回流管流入的回流水以及污泥回流管内进入的回流液体之间形成对冲，有效改善生物池内污水与回流液体的混合效果，同时，减少了生物池内安装的推流器的负荷以及机械振动。

[0011] 可选的，所述预处理池包括沿污水流动方向依次设置的粗格栅井、配水井和曝气沉砂池，所述配水井与所述曝气沉砂池之间设置有中格栅井，所述曝气沉砂池与所述预缺氧池连通，且所述曝气沉砂池与所述预缺氧池之间设置有细格栅井。

[0012] 通过采用上述技术方案，粗格栅井的设置去除进水污水中的较大漂浮物，并拦截直径大于20mm的杂物进入配水井，中格栅井的设置去除6-20mm的杂物，然后进入曝气沉砂池实现污水中砂砾的去除，减少后续处理单元管道堵塞以及设备磨损的问题，然后细格栅井去除2mm以上的杂物后进入生物池处理。

[0013] 可选的，所述二沉池包括半桥式沉淀池，所述半桥式沉淀池包括圆形沉淀池和设置在圆形沉淀池内的半桥式刮泥机；

[0014] 所述后处理池包括沿污水流动方向依次连通的高效沉淀池和活性砂过滤系统以及出水池，所述高效沉淀池与所述半桥式沉淀池连通，所述高效沉淀池连接有絮凝剂投加管；所述出水池的进水口处连接有次氯酸盐投加管。

[0015] 通过采用上述技术方案，生物池处理后的污水首先进入半桥式沉淀池内进行泥水分离，然后进入高效沉淀池内，投加絮凝剂，进一步去除污水中的磷和固体悬浮物，然后进入活性砂过滤系统内进一步处理，进一步去除水中的悬浮物，然后进入出水池内，出水池内次氯酸盐的投加不仅起到消毒作用，而且可以进一步去除氨氮。

[0016] 可选的，所述污水处理系统还包括外加碳源系统，所述外加碳源系统与所述第一缺氧池和第二缺氧池连通。

[0017] 通过采用上述技术方案，外加碳源系统生物设置保持污水碳氮比值为1:5。

[0018] 第二方面，本申请还提供了一种脱氮除磷污水处理方法，采用如下的技术方案：

[0019] 一种脱氮除磷污水处理方法，其采用所述的脱氮除磷污水处理系统实现，包括以下步骤：

[0020] 预处理：污水和含铁污泥处理滤液进入预处理池进行预处理，然后流向生物池；

[0021] 生物处理：预处理池出水75-85%进入预缺氧池，预处理池剩余出水进入厌氧池，预缺氧池出水进入厌氧池，厌氧池出水依次流过第一缺氧池、第一好氧池、脱气池以及第二缺氧池和第二好氧池，然后进入二沉池，

[0022] 脱气池的污水以140-150%回流比通过内回流管回流至预缺氧池，且脱气池的污水以45-55%回流比通过内回流管回流至厌氧池；

[0023] 泥水分离：污水进入二沉池进行泥水分离，分离后的污水进入后处理池分离，得到处理后污水，分离后的下层污泥部分通过污泥回流管外回流至预缺氧池，剩余污泥进行污泥后续处理，处理后得到的含铁污泥处理滤液进入预处理池。

[0024] 通过采用上述技术方案，本申请提供污水处理方法，含铁污泥处理滤液与污水共同进入，起到沉淀磷的作用，抑制生物池内对COD的消耗，增大COD的利用，起到更好除氮效

果的同时，降低外加碳源的添加量，再配合内回流节点和回流比的设置最终污水除磷除氮效果更好。

[0025] 可选的，进入预处理池内含铁污泥处理滤液中Fe^{3+}含量为(1000±50)mg/L。

[0026] 可选的，所述预处理池包括沿污水流动方向依次设置的粗格栅井、配水井、中格栅井、曝气沉砂池和细格栅井，所述曝气沉砂池与所述预缺氧池连通；

[0027] 控制曝气沉砂池内气水比为(0.08-0.12)：1，当进入曝气沉砂池内含砂量增量大于3倍及以上时，增大曝气量调节曝气沉砂池内气水比为(0.18-0.22)：1。

[0028] 通过采用上述技术方案，进水水质受季节性影响较大，如暑期时进水中含砂量增大3倍及以上时，调节气水比确保曝气沉砂池出水的砂砾去除更加干净。

[0029] 可选的，泥水分离步骤中，二沉池内通过污泥回流管外回流的污泥回流比为100-120%。

[0030] 通过采用上述技术方案，本申请中采用较大的污泥回流比，防止污泥在二沉池中发生反硝化，引起污泥上浮现象。

[0031] 综上所述，本申请具有以下有益效果：

[0032] 1、本申请中含铁污泥处理滤液与预处理池的连接设置，从而使得含铁的污泥处理滤液与污水一同进入水处理系统，在污水处理过程中，污泥处理滤液中的铁元素与污泥中的磷元素形成磷铁化学沉淀，去除污水中的磷，实现了以废治废，更重要的是除磷过程可以有效抑制生物池内厌氧池释磷反应消耗水中不足的COD，从而增大COD在除氮过程中的利用率，最终污水起到优异的脱氮除磷效果的同时，大大降低外加碳源的投加量；

[0033] 2、本申请中将预缺氧池和厌氧池均与预处理池之间连通，从而实现污水原水的多点进水，进一步增大污水中COD在除氮过程中的利用率，再配合内回流节点的设置，提高除氮效果的同时降低外加碳源的投加量；

[0034] 3、本申请厌氧池和预缺氧池内导流板的设置防止过水管进入的污水与内回流管流入的回流水以及污泥回流管内进入的回流液体之间形成对冲，有效改善生物池内污水与回流液体的混合效果，同时，减少了生物池内安装的推流器的负荷以及机械振动；

[0035] 4、本申请污水处理方法中曝气沉砂池中当含沙量显著增大时，调节气水比确保曝气沉砂池出水的砂砾去除更加干净。

附图说明

[0036] 图1是本申请提供的系统连接示意图；

[0037] 图2是实现本申请中生物池的结构示意图。

[0038] 附图标记说明：1、预处理池；11、粗格栅井；12、配水井；13、中格栅井；14、曝气沉砂池；15、细格栅井；2、生物池；21、预缺氧池；22、厌氧池；23、第一缺氧池；24、第一好氧池；25、脱气池；251、内回流管；26、第二缺氧池；27、第二好氧池；28、过水管；29、导流板；3、二沉池；31、半桥式沉淀池；311、污泥回流管； 4、后处理池；41、活性砂过滤系统；42、出水池；421、次氯酸盐投加管；43、高效沉淀池；431、絮凝剂投加管；5、污水进水管；6、含铁污泥处理滤液投加管；7、污泥均质池。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图和实施例对本申请作进一步详细说明，予以特别说明的是：以下实施例中未注明具体条件者，按照常规条件或制造商建议的条件进行，以下实施例中所用原料除特殊说明外均可来源于普通市售。

[0040] 参照图1，本申请公开的一种脱氮除磷污水处理系统包括沿污水流动方向依次连通的预处理池1、生物池2、二沉池3以及后处理池4，预处理池1主要用于污水的预处理，去除污水中较大漂浮物以及砂砾等，生物池2主要用于除氮，二沉池3和后处理池4主要用于泥水分离以及进一步去除水中悬浮物以及氮和磷。预处理池1连接有污水进水管5以及含铁污泥处理滤液投加管6，用于分别加入污水和含铁污泥处理滤液，含铁污泥处理滤液投加管6与预处理池1的连接，可以与污水中磷形成化学沉淀，且在入口处即加入，使得污水整个处理过程中不断利用化学沉淀以及共沉淀作用除磷，除磷效果更优，更重要的是抑制后续厌氧池22内释磷反应消耗COD，从而使得生物池2内除氮效果降低或者需要投加更多的外加碳源。

[0041] 预处理池1包括沿污水流动方向依次连通的粗格栅井11、配水井12、中格栅井13和曝气沉砂池14以及细格栅井15，曝气沉砂池14与生物池2连通，且曝气沉砂池14与生物池2之间设置有细格栅井15，细格栅井15分别与曝气沉砂池14和生物池2连通。粗格栅井11、中格栅井13和细格栅井15内分别对应设置有粗格栅、中格栅和细格栅。粗格栅井11的设置去除进水污水中的较大漂浮物，并拦截直径大于20mm的杂物进入配水井12，中格栅井13的设置去除6-20mm的杂物，然后进入曝气沉砂池14实现污水中砂砾的去除，减少后续处理单元管道堵塞以及设备磨损的问题，然后细格栅井15去除2mm以上的杂物后进入生物池2处理。

[0042] 生物池2至少包括依次连通的预缺氧池21、厌氧池22、第一缺氧池23、第一好氧池24、脱气池25以及第二缺氧池26和第二好氧池27，第一缺氧池23设置有若干，本申请实施例中设置有三个，如此可以强化污水在第一缺氧池23内反硝化作用，提高污水中总氮去除效果，类似的，第一好氧池24也设置有若干，本申请实施例中设置有四个。而且第一好氧池24、第二好氧池27以及第一缺氧池23和第二缺氧池26等的设置实现好氧区和缺氧区的交替作用，有效避免污泥膨胀的发生。

[0043] 预缺氧池21和厌氧池22均与细格栅井15通过过水管28连通，且脱气池25与厌氧池22和预缺氧池21之间均通过内回流管251连通，二沉池3与预缺氧池21之间通过污泥回流管311连通。预缺氧池21、厌氧池22、第一缺氧池23、脱气池25和第二缺氧池26内均单独设置有潜水搅拌器或推流器，第一好氧池24和第二好氧池27内均单独设置有曝气系统，从而实现好氧区和缺氧区的交替作用。

[0044] 由于预缺氧池21和厌氧池22内均设置有污泥过水管28和内回流管251，而预缺氧池21内还连接有污泥回流管311，内回流管251和污泥回流管311入水会与通过污水进水管5再经过推流器混合水流产生对流，会严重影响生物池2内污水混合效果，因此，在厌氧池22和预缺氧池21内均设置有导流板29，厌氧池22内导流板29设置有一个，厌氧池22内导流板29与过水管28轴线方向垂直，且导流板29处于过水管28和内回流管251之间；类似的，预缺氧池21内导流板29设置有两个，且其中一个导流板29与预缺氧池21内的内回流管251轴线方向垂直设置，另外一个导流板29与污泥回流管311的轴线方向垂直设置，如此实现对于上述内回流管251和污泥回流管311进行一定的导向，防止形成对流，同时减少了生物池2内推

流器的负荷以及机械振动。

[0045] 二沉池3包括半桥式沉淀池31，半桥式沉淀池31包括圆形沉淀池和设置在圆形沉淀池内的半桥式刮泥机，半桥式沉淀池31与第二好氧池27连通，且半桥式沉淀池31包括圆形沉淀池和设置在圆形沉淀池内的半桥式刮泥机，高效沉淀池43连接有絮凝剂投加管431。

[0046] 半桥式沉淀池31的上部还连通有供泥水分离后污水流出的出水渠，出水渠与后处理池4的进水口处连通，由于进入半桥式沉淀池31的出水渠内的污水在春夏两季会生长较多青苔，对于出水悬浮物SS影响较大，为了改善出水SS，出水渠处设置有自动冲洗装置，自动冲洗装置包括安装在出水渠内的冲洗管，冲洗管连接有水源，且冲洗管和水源之间设置有冲洗泵，如此可以对出水渠内青苔进行冲洗，防止青苔覆盖出水渠，而且省去繁重的人工清楚青苔作业。

[0047] 后处理池4包括沿污水流动方向依次连通的高效沉淀池43、活性砂过滤系统41以及出水池42，高效沉淀池43的进水口处与半桥式沉淀池31的出水渠连通，且高效沉淀池43连接有絮凝剂投加管431，43出水池42的进水口处连接有次氯酸盐投加管421。

[0048] 半桥式沉淀池31用于对污水进行泥水分离，高效沉淀池43连接的絮凝剂投加管431，可以向高效沉淀池43内投加PFS以及PAM等絮凝剂药剂，进一步去除污水中磷以及固体悬浮物，使得污水中总磷降低至0.3mg/L以下，悬浮物SS降低至10mg/L以下，然后进入活性砂过滤系统41内，经过搅拌、混凝、澄清、过滤以及冲洗后进一步降低污水中的悬浮物SS降低至8mg/L以下。最后在进入出水池42内，出水池42内投加的次氯酸盐如次氯酸钠可以去除污水中大肠杆菌及其他病原体，而且还可以起到进一步的除氮效果。

[0049] 考虑到当进入处理系统内污水氨氮负荷高的时候，即使本申请系统的设置可以大大提高COD的利用率，但是还是存在碳源不足，因此优选情况下本申请的污水处理系统还包括外加碳源系统，外加碳源系统与第一缺氧池23和第二缺氧池26连通，如此当进水氨氮负荷较高的时候，可以外加碳源，以维持$BOD_5/TN>4$，即可认为污水有足够的碳源供反硝化菌使用，从而保障最终污水除氮效果。

[0050] 本申请还提供了采用上述脱氮除磷污水处理系统实现脱氮除磷污水处理的方法，包括以下步骤：

[0051] 预处理：污水和含铁污泥处理滤液首先依次流经粗格栅井11、配水井12、中格栅井13、曝气沉砂池14以及细格栅井15，然后流向预缺氧池21内；

[0052] 其中，曝气沉砂池14的气水比为(0.08-0.12)：1，当进入曝气沉砂池14内含砂量激增，如假期由于游客增多，导致曝气沉砂池14内砂含量增量大于3倍及以上时，增大曝气量调节曝气沉砂池14内气水比为(0.18-0.22)：1；

[0053] 生物处理：细格栅井15的出水75-85%进入预缺氧池21，细格栅井15的剩余出水直接进入厌氧池22，预缺氧池21的出水进入厌氧池22，厌氧池22出水依次流过第一缺氧池23、第一好氧池24、脱气池25以及第二缺氧池26和第二好氧池27，然后进入半桥式沉淀池31内进行泥水分离；

[0054] 其中，上述过程中脱气池25的污水以140-150%回流比通过内回流管251回流至预缺氧池21，且脱气池25的污水以45-55%回流比通过内回流管251回流至厌氧池22，其中150%回流比指内回流混合液流量与进水流量的比值，50%回流比类似；

[0055] 泥水分离：污水首先进入半桥式沉淀池31进行泥水分离，经过半桥式沉淀池31分

离后的污水依次进入高效沉淀池43，高效沉淀池43内投加絮凝剂进行絮凝、泥水分离，高效沉淀池43泥水分离后的污水流经活性砂过滤系统41后进入出水池42，得到处理后污水；

[0056] 经过半桥式沉淀池31分离后的下层污泥部分以100-120%回流比通过污泥回流管311外回流至预缺氧池21，剩余污泥以及高效沉淀池43泥水分离后的污泥排放至污泥均质池7，进行浓缩后再经带式压滤机压缩脱水，形成含水率80%以下的泥饼，外送至污泥处理厂，进行处理，污泥处理选用本申请常用方法即可如厌氧消化处理，而在污泥处理的时候，通常会加入聚铁等含铁物质进行污泥调质、脱水，从而污泥处理后会得到含铁污泥处理滤液，污泥处理厂处理污泥后得到Fe^{3+}含量为(1000±50)mg/L的含铁污泥处理滤液经过含铁污泥处理滤液投加管6与污水进水管5内的污水共同进入粗格栅井11内。

[0057] 本申请中的絮凝剂采用PFS与PAM等本领域常用的絮凝剂中的一种或多种即可，絮凝剂的投加量使得高效沉淀池43内絮凝剂浓度为1-2mg/L。

[0058] 实施例1

[0059] 将上述脱氮除磷污水处理系统和方法应用于河北某污水处理厂，进水水质为：总磷2.17mg/L，COD179.45mg/L，氨氮43.65mg/L，总氮37.94mg/L，SS157.39mg/L。

[0060] 具体处理操作如下：

[0061] 预处理：污水和含铁污泥处理滤液首先依次流经粗格栅井11、配水井12、中格栅井13、曝气沉砂池14以及细格栅井15，然后流向预缺氧池21内；

[0062] 其中，曝气沉砂池14的气水比为0.2:1；

[0063] 生物处理：细格栅井15的出水80%进入预缺氧池21，在搅拌条件下停留0.5h，细格栅井15的剩余出水直接进入厌氧池22，且预缺氧池21的出水也进入厌氧池22，在搅拌条件下停留1.5h，厌氧池22出水依次流过第一缺氧池23、第一好氧池24、脱气池25以及第二缺氧池26和第二好氧池27，第一缺氧池23设置有三个，第一好氧池24设置有四个，且污水在第一缺氧池23内缺氧搅拌条件下共停留6h，在第一好氧池24内共计停留8h，然后进入脱气池25内，脱气池25内缺氧搅拌条件下停留0.5h，污水在第二缺氧池26内缺氧搅拌条件下停留1.5h，第二好氧池27内停留1h，然后进入半桥式沉淀池31内进行泥水分离；

[0064] 其中，上述过程中脱气池25的污水以150%回流比通过内回流管251回流至预缺氧池21，且脱气池25的污水以50%回流比通过内回流管251回流至厌氧池22；

[0065] 生物处理步骤中，进入预缺氧池21内污水水质为：总磷2.02mg/L，COD178.47mg/L，氨氮31.78mg/L，总氮37.67mg/L，SS43.68mg/L；

[0066] 本实施例中第一缺氧池23和第二缺氧池26内未外加碳源；

[0067] 泥水分离：污水首先进入半桥式沉淀池31进行泥水分离，经过泥水分离后水质为：总磷0.09mg/L，COD35.78mg/L，氨氮1.78mg/L，总氮13.45mg/L，SS25.47mg/L；

[0068] 经过半桥式沉淀池31分离后的污水依次进入高效沉淀池43，高效沉淀池43内投加PAM絮凝剂进行絮凝、泥水分离，高效沉淀池43泥水分离后的污水流经活性砂过滤系统41后进入出水池42，得到处理后污水，高效沉淀池43内絮凝剂浓度为1.5mg/L；

[0069] 经过半桥式沉淀池31分离后的下层污泥部分以100%回流比通过污泥回流管311外回流至预缺氧池21，剩余污泥以及高效沉淀池43泥水分离后的污泥排放至污泥均质池7，进行浓缩后再经带式压滤机压缩脱水，形成含水率80%以下的泥饼，外送至污泥处理厂，进行处理，污泥处理厂处理污泥后得到Fe^{3+}含量为(1000±50)mg/L的含铁污泥处理滤液经过含

铁污泥处理滤液投加管6与污水进水管5内的污水共同进入粗格栅井11内。

[0070] 经过上述步骤处理后，出水池42的出水水质为：总磷0.06mg/L，COD15.87mg/L，氨氮0.31mg/L，总氮7.42mg/L，SS4.45mg/L。

[0071] 实施例2

[0072] 将上述脱氮除磷污水处理系统和方法应用于河北某污水处理厂，进水水质为：总磷2.04mg/L，COD129.18mg/L，氨氮19.80mg/L，总氮27.94mg/L，SS143.50mg/L。

[0073] 按照实施例1中的方法对上述污水进行处理，不同之处在于：

[0074] 预处理步骤中，曝气沉砂池14的气水比为0.1:1；

[0075] 生化处理步骤中，预处理池1出水75%进入预缺氧池21，剩余出水直接进入厌氧池22，脱气池25的污水以140%回流比回流至预缺氧池21，且脱气池25的污水以45%回流比回流至厌氧池22；

[0076] 泥水分离步骤中，半桥式沉淀池31内通过污泥回流管311外回流至预缺氧池21内的污泥回流比为120%。

[0077] 经过上述处理后出水池42内污水出水水质为：总磷0.12mg/L，COD18.21mg/L，氨氮0.29mg/L，总氮8.59mg/L，SS6.07mg/L。

[0078] 实施例3

[0079] 将上述脱氮除磷污水处理系统和方法应用于河北某污水处理厂，进水水质为：总磷5.51mg/L，COD253.47mg/L，氨氮33.51mg/L，总氮40.27mg/L，SS152.07mg/L。

[0080] 按照实施例1中的方法对上述污水进行处理，不同之处在于：

[0081] 预处理步骤中，曝气沉砂池14的气水比为0.2:1；

[0082] 生化处理步骤中，预处理池1出水85%进入预缺氧池21，剩余出水直接进入厌氧池22，脱气池25的污水以150%回流比回流至预缺氧池21，且脱气池25的污水以55%回流比回流至厌氧池22；

[0083] 本实施例中第二缺氧池26内外加相当于5mg/L当量的外部碳源，碳源具体为醋酸钠；

[0084] 泥水分离步骤中，半桥式沉淀池31内通过污泥回流管311外回流至预缺氧池21内的污泥回流比为120%。

[0085] 经过上述处理后出水池42内污水出水水质为：总磷0.14mg/L，COD16.40mg/L，氨氮0.61mg/L，总氮7.91mg/L，SS5.68mg/L。

[0086] 对比例

[0087] 对比例1

[0088] 将上述脱氮除磷污水处理系统和方法应用于河北某污水处理厂，进水水质为：总磷2.87mg/L，COD163.19mg/L，氨氮21.69mg/L，总氮30.06mg/L，SS134.38mg/L。

[0089] 按照实施例1中的方法对上述污水进行处理，不同之处在于：

[0090] 粗格栅井11未连接含铁污泥处理滤液，粗格栅井11中也未投加含铁污泥处理滤液；

[0091] 且细格栅井15和预缺氧池21之间设置有除磷反应池和沉淀分离池，沉淀分离池采用高效沉淀池43，且除磷反应池和沉淀分离池沿污水流动方向依次设置，除磷反应池内设置有搅拌器和除磷药剂投加管；

[0092] 水处理时向除磷反应池内投加铁盐除磷剂，具体为聚合氯化铁，聚合氯化铁溶解为20wt的水溶液后加入，且聚合氯化铁除磷药剂的投加量为15mg/L。

[0093] 第二缺氧池26内外加相当于10mg/L当量的外部碳源，碳源具体为醋酸钠；

[0094] 经过上述处理后出水池42内污水出水水质为：总磷0.11mg/L，COD16.43mg/L，氨氮0.37mg/L，总氮7.76mg/L，SS5.42mg/L。

[0095] 对比例2

[0096] 将上述脱氮除磷污水处理系统和方法应用于河北某污水处理厂，进水水质为：总磷2.33mg/L，COD169.70mg/L，氨氮43.06mg/L，总氮45.11mg/L，SS148.70mg/L。

[0097] 按照实施例1中的方法对上述污水进行处理，不同之处在于：

[0098] 粗格栅井11未连接含铁污泥处理滤液，粗格栅井11中也未投加含铁污泥处理滤液；

[0099] 第一缺氧池23内外加相当于25mg/L当量的外部碳源，第二缺氧池26内外加相当于15mg/L当量的外部碳源，碳源具体为醋酸钠；

[0100] 经过上述处理后出水池42内污水出水水质为：总磷1.21mg/L，COD12.50mg/L，氨氮4.67mg/L，总氮18.81mg/L，SS6.37mg/L。

[0101] 参照实施例与对比例2的检测结果，可以看出，当水处理系统中未投加含铁污泥处理滤液的时候，外加碳源投加量增大，而且水处理的脱氮除磷效果降低。

[0102] 对比例3

[0103] 将上述脱氮除磷污水处理系统和方法应用于河北某污水处理厂，进水水质为：总磷2.97mg/L，COD178.37mg/L，氨氮28.76mg/L，总氮35.44mg/L，SS146.50mg/L。

[0104] 按照实施例1中的方法对上述污水进行处理，不同之处在于：

[0105] 半桥式沉淀池31和高效沉淀池43之间设置有除磷反应池，除磷反应池内设置有搅拌器，含铁污泥处理滤液投加管6与除磷反应池连通。

[0106] 第一缺氧池23内外加相当于15mg/L当量的外部碳源，第二缺氧池26内外加相当于5mg/L当量的外部碳源，碳源具体为醋酸钠；

[0107] 经过上述处理后出水池42内污水出水水质为：总磷0.15mg/L，COD16.19mg/L，氨氮1.45mg/L，总氮12.43mg/L，SS5.60mg/L。

[0108] 参照实施例与对比例3的检测结果，可以看出，当铁污泥处理滤液投加管设置在生物池2之后的时候，外加碳源投加量增大，而且水处理的脱氮效果降低。

[0109] 本具体实施例仅仅是对本申请的解释，其并不是对本申请的限制，本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改，但只要在本申请的权利要求范围内都受到专利法的保护。

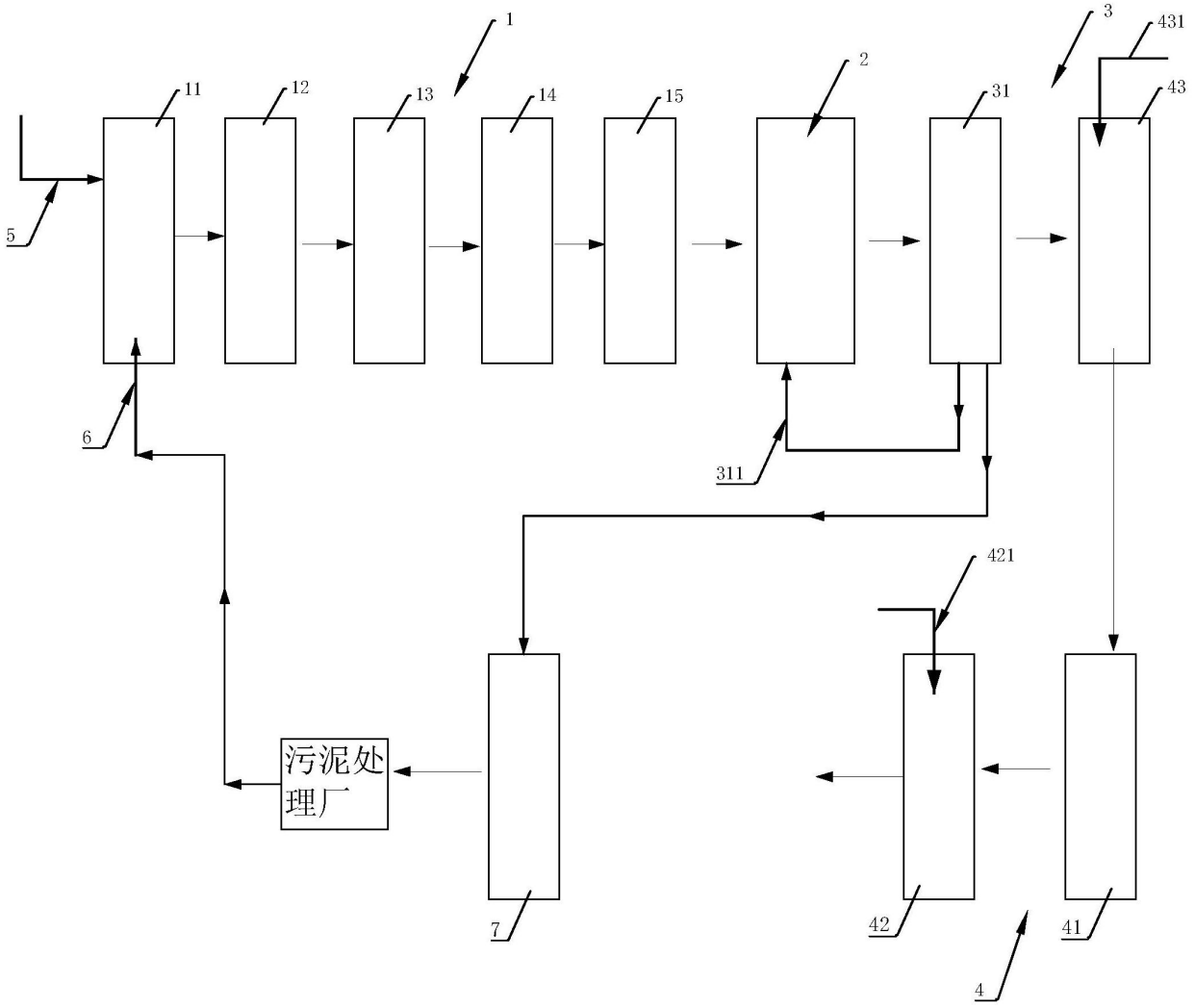


图1

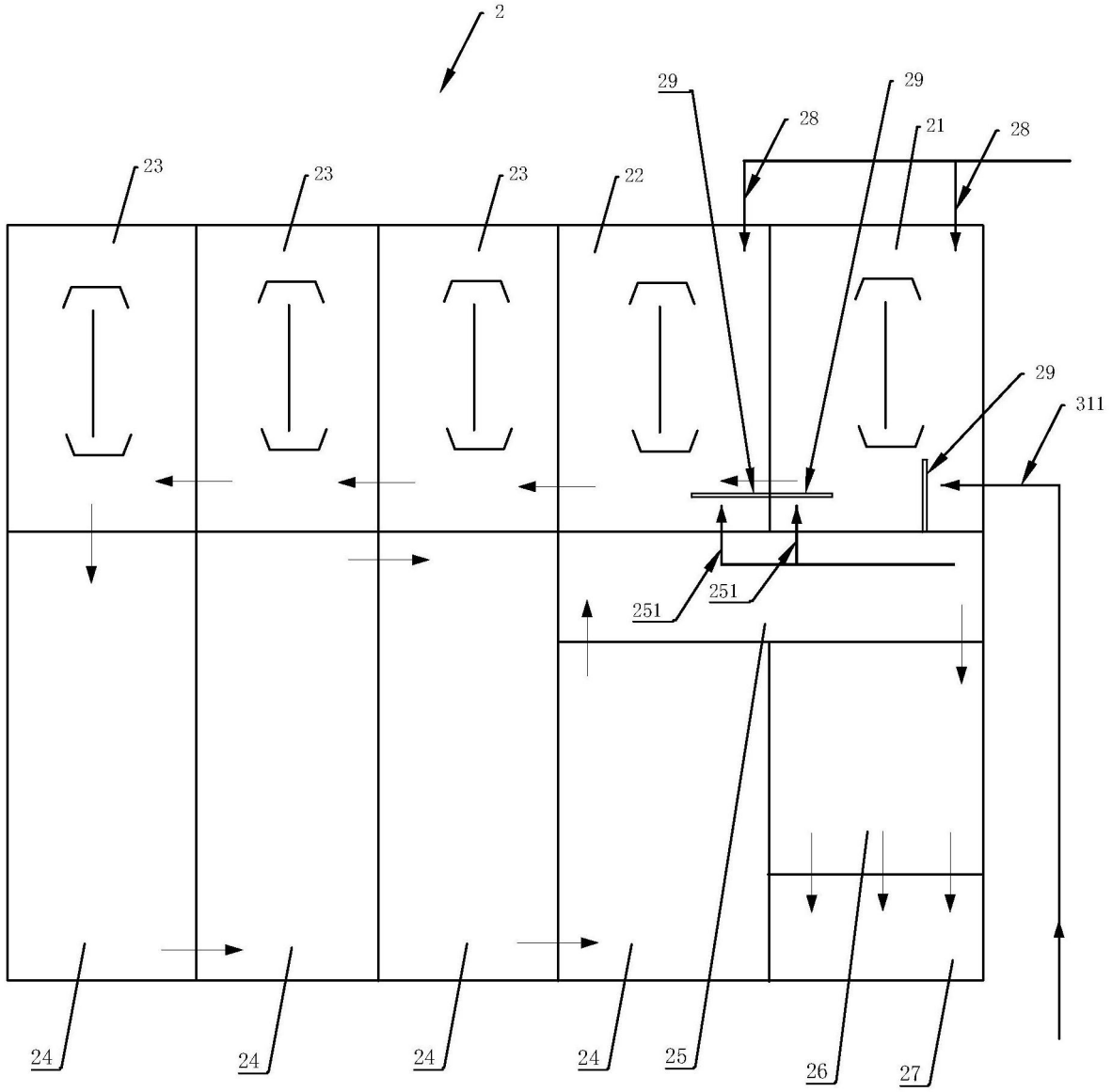


图2