



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108996827 A

(43)申请公布日 2018.12.14

(21)申请号 201810908346.X

(22)申请日 2018.08.10

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路  
122号

(72)发明人 张世羊 江肖良

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限  
公司 42102

代理人 崔友明 周舒蒙

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 11/04(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

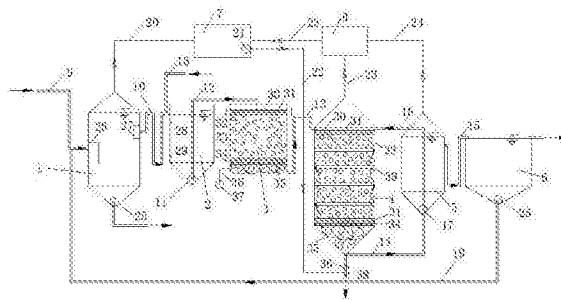
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,主要包括污泥消化池、贮液池、曝气生物滤池、塔式生物滤池和沉淀池,所述污泥消化池与供应污水厂剩余污泥的第一管道连通,污泥消化池的上部与贮液池的上部连通,贮液池的上部与污水厂的尾水供应管道连通,贮液池的底部与曝气生物滤池的上部连通,曝气生物滤池的底部与塔式生物滤池的上部连通,塔式生物滤池的底部与沉淀池的底部连通,沉淀池的出水口与后续处理管道连通。本发明的有益效果为:污泥消化池中污水厂剩余污泥厌氧消化产生的甲烷流入塔式生物滤池,为塔式生物滤池提供反硝化碳源,解决了当前污水厂尾水深度脱氮需要外加碳源增加运营成本及剩余污泥处置问题,也减少了厂区温室气体排放。



1. 一种基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,主要包括污泥消化池、贮液池、曝气生物滤池、塔式生物滤池和沉淀池,所述污泥消化池与供应污水厂剩余污泥的第一管道连通,污泥消化池的上部与贮液池的上部连通,贮液池的上部与污水厂的尾水供应管道连通;贮液池的底部与曝气生物滤池的上部连通,曝气生物滤池的底部与塔式生物滤池的上部连通,塔式生物滤池的底部与沉淀池的底部连通,沉淀池的出水口与后续处理管道连通;所述污泥消化池和塔式生物滤池均为密闭式结构。

2. 如权利要求1所述的基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,所述深度脱氮装置还包括储气罐和气体分离器,污泥消化池的顶部与储气罐的入口相连,储气罐的出口与塔式生物滤池的底部相连;所述塔式生物滤池的顶部与气体分离器的入口连通,分离器的出口与储气罐相连。

3. 如权利要求2所述的基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,所述深度脱氮装置还包括回流池,回流池为密闭式结构,回流池的底部与塔式生物滤池底部相连,回流池的内部与沉淀池的入水口相连,回流池的上部与塔式生物滤池的上部连通。

4. 如权利要求3所述的基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,回流池的顶部与气体分离器的入口连通。

5. 如权利要求3所述的基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,所述塔式生物滤池包括依次首尾相连的上锥段B、圆柱段B和下锥段B,所述上锥段B与回流池连通;圆柱段B的上端安装有布水管,布水管下方垫有滤砖,布水管与回流管相连;在圆柱段B内沿高度方向均匀间隔安装有折流板,相邻两个折流板之间填充轻质多孔填料;轻质多孔填料下方安装有承托层;在承托层下面铺设纳米微孔曝气管,纳米微孔曝气管与储气罐连通;下锥段B的底端与回流池的底部连通。

6. 如权利要求1所述的基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,所述污泥消化池主要包括依次首尾相连的上锥段A、圆柱段A和下锥段A,上锥段A的顶部与储气罐7相连;圆柱段A与供应污水的管道连通,圆柱段A与供应污水的管道连通的连通处安设有挡流板;圆柱段A与贮液池连通,圆柱段A与贮液池连通处增设滤网;所述圆柱段A与沉淀池的底部连通。

7. 如权利要求4所述的基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,所述污泥消化池和回流池均分别包括依次首尾相连的上锥段、圆柱段和下锥段。

8. 如权利要求1所述的基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,所述贮液池内安装有上液位检测器和下液位检测器。

9. 如权利要求1所述的基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,其特征在于,所述塔式生物滤池内增设有折流板。

## 一种基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,具体涉及一种基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置。

### 背景技术

[0002] 随着全国城镇化进程的快速发展,城市污水排放量持续增长,导致水环境日益恶化,水资源污染日趋严重。近年来我国加快了污水治理设施的建设步伐,污水厂数量逐年增加。然而,由于很多早期建成的污水处理厂工艺落后,脱氮除磷效率低,出水不达标。目前国内不少污水处理厂面临升级改造,以使出水水质达到GB18918—2002的一级A标准。

[0003] 污水厂升级改造中氮的去除尤为重要,其难度最大且投资比重最大。在污水厂升级改造工程中,对于总氮的去除通常有两种模式:第一,非工程措施,即加强源头控制、改变运行模式、优化运行技术等;第二,工程措施,一般采取强化生物处理及深度处理等工程措施。实际上很多早期建设的污水厂很难采取非工程措施使总氮达标,因此只能采取工程措施。

[0004] 目前好氧和厌氧(缺氧)处理相结合工艺是我国城镇污水处理常用的技术。然而该工艺因为脱氮除磷的各自需求不同,仍然存在碳源不足问题。一般以生活污水为主的典型城市污水硝化效率较高,但由于原水中有机物在好氧段易被快速降解,进而导致缺氧/厌氧段反硝化碳源不足,从而导致出水总氮超标。

[0005] 作为生物膜反应器的经典形式之一,生物滤池在城市污水处理方面常用于污水深度脱氮,一般是强化硝化-反硝化,对应的构筑物有曝气生物滤池、反硝化滤池等。曝气生物滤池用于进一步去除氨氮;反硝化滤池用于进一步去除 $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$ ,通常需要外加碳源。但是,外加碳源又会增加运营成本。又污水中COD最终被微生物降解转化成 $\text{CO}_2$ ,减少外部碳源的使用量也是节能减排的需求。

[0006] 甲烷是一种对全球变暖作用仅次于二氧化碳的重要温室气体。城市污水厂中污水(泥)经过厌氧处理或直接排入自然环境中均会造成大量的甲烷排放。2005年我国温室气体清单中约8.6%的甲烷排放来源于城市废弃物处理,其中,污水处理甲烷排放占42%,是第二大排放源。

[0007] 甲烷氧化菌是一类能以甲烷为唯一碳源和能源的微生物。在氮素丰富的生境中,甲烷氧化往往伴随着硝态氮和亚硝态氮的还原。实现甲烷氧化与反硝化脱氮反应的耦合,不仅能够显著降低污水处理过程中甲烷的排放,而且大大降低了反硝化处理工艺中因投入外加碳源带来的成本,尤其对低碳氮比废水的反硝化脱氮过程具有重要意义。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于,针对现有技术的不足,提供一种基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,解决现有技术中因硝化反应不充分或反硝化碳源不足而导致的排放尾水总氮超标问题以及相关的外加碳源增加运营成本、减少污水厂温室气体排放、剩余污泥处置

等问题。

[0009] 本发明采用的技术方案为：一种基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置，主要包括污泥消化池、贮液池、曝气生物滤池、塔式生物滤池和沉淀池，所述污泥消化池与供应污水厂剩余污泥的第一管道连通，污泥消化池的上部与贮液池的上部连通，贮液池的上部与污水厂的尾水供应管道连通；贮液池的底部与曝气生物滤池的上部连通，曝气生物滤池的底部与塔式生物滤池的上部连通，塔式生物滤池的底部与沉淀池的底部连通，沉淀池的出水口与后续处理管道连通；所述污泥消化池和塔式生物滤池均为密闭式结构。

[0010] 按上述方案，所述深度脱氮装置还包括储气罐和气体分离器，污泥消化池的顶部与储气罐的入口相连，储气罐的出口与塔式生物滤池的底部相连；所述塔式生物滤池的顶部与气体分离器的入口连通，分离器的出口与储气罐相连。

[0011] 按上述方案，所述深度脱氮装置还包括回流池，回流池为密闭式结构，回流池的底部与塔式生物滤池相连，回流池的内部与沉淀池的入水口相连，回流池的上部与塔式生物滤池的上部连通。

[0012] 按上述方案，回流池的顶部与气体分离器的入口连通。

[0013] 按上述方案，所述塔式生物滤池包括依次首尾相连的上锥段B、圆柱段B和下锥段B，所述上锥段B与回流池连通；圆柱段B的上端安装有布水管，布水管下方垫有滤砖，布水管与回流管相连；在圆柱段B内沿高度方向均匀间隔安装有折流板，相邻两个折流板之间填充轻质多孔填料；轻质多孔填料下方安装有承托层；在承托层下面铺设纳米微孔曝气管，纳米微孔曝气管与储气罐连通；下锥段B的底端与回流池的底部连通。

[0014] 按上述方案，所述污泥消化池主要包括依次首尾相连的上锥段A、圆柱段A和下锥段A，上锥段A的顶部与储气罐相连；圆柱段A与供应污水的管道连通，圆柱段A与供应污水的管道连通的连通处安设有挡流板；圆柱段A与贮液池连通，圆柱段A与贮液池连通处增设滤网；所述圆柱段A与沉淀池的底部连通。

[0015] 按上述方案，所述污泥消化池和回流池均分别包括依次首尾相连的上锥段、圆柱段和下锥段。

[0016] 按上述方案，所述贮液池内安装有上液位检测器和下液位检测器。

[0017] 按上述方案，所述塔式生物滤池内增设有折流板。

[0018] 本发明的有益效果为：

[0019] 1、本发明中的污泥消化池与塔式生物滤池相连，污泥消化池中污水厂剩余污泥厌氧消化产生的甲烷流入塔式生物滤池，为塔式生物滤池提供反硝化碳源，解决了当前污水厂尾水深度脱氮需要外加碳源增加运营成本及剩余污泥处置问题，也减少了厂区温室气体排放；

[0020] 2、本发明中的曝气生物滤池与塔式生物滤池连通，将曝气生物滤池的强硝化与塔式生物滤池的反硝化功能有机耦合，可以高效去除污水厂排放尾水中残余的氨氮、硝氮及亚硝氮，解决了现有水厂中氨氮、硝氮难以高效同步去除的难题，实现水厂末端出水总氮的达标排放；

[0021] 3、本发明设计储气罐和气体分离器，将污泥消化池产生的混合气体进行分离得到为塔式生物滤池提供碳源的甲烷，有利于提高塔式生物滤池反硝化速率，同时减少剩余甲烷排放，提高甲烷利用率；

[0022] 4、本发明增设回流池,将塔式生物滤池内的污水经回流池再次回流至塔式生物滤池内,一方面增加了污水在生物滤池内的停留时间,提高了净化效果;另一方面,塔式生物滤池顶部的回流污水与自塔式生物滤池底部进入的气体在塔内对流,增加甲烷的传质效果及反应物间碰撞几率,提高了反硝化脱氮效率;

[0023] 5、本发明在曝气生物滤池和塔式生物滤池的底部均分别安设有曝气管,促进了气液固相的混合,提高了曝气生物滤池和塔式生物滤池的反应效率;

[0024] 6、本发明在贮液池内布置上液位检测器和下液位检测器,可实时监测贮液池内的液位变化,保证整个装置的正常运行;

[0025] 7、本发明中塔式生物滤池内部设置了折流板,并增设水-气回流装置,通过塔式生物滤池内的水-气对流,增加甲烷的传质效果及反应物间碰撞几率,提高反硝化脱氮效率;

[0026] 8、本发明设计合理,可行性好,可靠性高。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明一个具体实施例的结构示意图。

[0028] 其中:1—污泥消化池、2—贮液池、3—曝气生物滤池、4—塔式生物滤池、5—回流池、6—沉淀池、7—储气罐、8—气体分离器、9—第一管道、10—第二管道、11—第一变频潜污泵、12—第三管道、13—第四管道、14—第五管道、15—第六管道、16—第七管道、17—第二变频潜污泵、18—回流管、19—第八管道、20—第一导管、21—第一高压鼓风机、22—第二导管、23—第三导管、24—第四导管、25—普通潜污泵、26—挡流板、27—滤网、28—上液位检测器、29—下液位检测器、30—布水管、31—滤砖、32—出水槽、33—轻质多孔填料、34—滤板、35—纳米微孔曝气管、36—PVC牛筋软管、37—第二高压鼓风机、38—放空管、39—折流板。

## 具体实施方式

[0029] 为了更好地理解本发明,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步地描述。

[0030] 如图1所示的一种基于甲烷氧化的污水厂尾水深度脱氮装置,主要包括污泥消化池1、贮液池2、曝气生物滤池3、塔式生物滤池4、回流池5和沉淀池6,所述污泥消化池1与供应污水厂剩余污泥的第一管道9连通,污泥消化池1的底部与排渣管道连通,污泥消化池1的上部通过第二管道10与贮液池2的上部连通,污水厂的尾水通过第七管道16流入贮液池2的上部;贮液池2的下部经第一变频潜污泵11和第三管道12与曝气生物滤池3的顶部连通,曝气生物滤池3的底部通过第四管道13与塔式生物滤池4的上部相连,塔式生物滤池4的底部通过第五管道14与回流池5的底部相连,回流池5的底部安装第二变频潜污泵17,第二变频潜污泵17通过回流管18与塔式生物滤池4的上部连通,回流池5的上部通过第六管道15与沉淀池6的顶部相连,沉淀池6的出水口与后续处理管道连通,经沉淀池6处理后的污水经紫外消毒后直接排放或回用。本实施例中,各管道均为暗管;经第一管道9供入污泥消化池1内的污水为华中地区某生活污水处理厂剩余污泥和总氮超标的排放尾水,超标尾水经处理后直接排入附近河流。

[0031] 优选地,所述沉淀池6底部的出水口通过第八管道19与第一管道9连通。

[0032] 优选地,所述深度脱氮装置还包括储气罐7和气体分离器8,污泥消化池1顶端通过

第一导管20与储气罐7相连,储气罐7通过第一高压鼓风机和第二导管22与塔式生物滤池4底部相连,塔式生物滤池4顶部通过气体分离器8和第三导管23与储气罐7相连,回流池5的顶部通过第四导管24与气体分离器8相连;回流池5的顶部与气体分离器8连通。

[0033] 本发明中,污泥消化池1用于接纳剩余污泥并进行厌氧发酵,发酵产生的混合气体用作后续反硝化碳源。所述污泥消化池1为钢筋砼浇筑而成的密闭型结构,主要包括依次首尾相连的上锥段A、圆柱段A和下锥段A(上锥段A和下锥段A均为圆锥式结构,如图1所示),上锥段A的顶部通过第一导管20与储气罐7相连,下锥段A的底部安装普通潜污泵25;所述污泥消化池1的进水口(与第一管道9连通的入口)处设于圆柱段A1/2高度处,且污泥消化池1的进水口处设置挡流板26,起均匀布水和消能作用;所述污泥消化池1的出水口设于圆柱段A3/4高度处,且污泥消化池1的出水口内侧增设滤网27,用于拦截浮渣;为了防止剩余污泥回流,第一管道9均成Z型,且第一管道9的水平段与上锥段的顶端齐平;为了防止发酵气体外溢,第二管道10也设计为均成Z型,第二管道10的水平段与圆柱段A上沿齐平。本实施例中,污泥消化池1共建1座,为埋地式,其圆柱段A和锥段A的最大直径均为25.0m,圆柱段A高度为8.0m,上锥段A和下锥段A的高度均为2.0m,污泥消化池1的容积负荷为2~6kg BOD<sub>5</sub>/(m<sup>3</sup>·d),消化时间为10~20d。

[0034] 本发明中,贮液池2用于调蓄混合污泥消化液,并排放尾水;所述贮液池2为钢筋砼浇筑而成的上部开口式结构(开口式结构便于大气复氧),其主要包括圆柱上段和锥形下段,贮液池2的进水口(与第七管道16连通的入口)设置于圆柱上段,锥形下段的底部安装第一变频潜污泵11,第一变频潜污泵11的流量依据日处理剩余污泥量和厂区排放尾水量而定。所述贮液池2内安装上液位检测器28和下液位检测器29,通过上下液位检测器控制第一变频潜污泵11运行:当贮液池2内液位高于上液位检测器28时,第一变频潜污泵11自动增大功率;当贮液池2内液位低于下液位检测器29,第一变频潜污泵11自动减小功率。第二管道10的出水口(也即与贮液池2连通的一端)设置成U型。本实施例中,贮液池2共建1座,其圆柱上段的直径为10.0m,高为8.0m,上液位检测器和下液位检测器分别安装于圆柱上段的7.0m、1.0m高度处;锥形下段的最大直径为10.0m,高为2.0m。第一变频潜污泵11型号为QW250-600-9-30,口径250mm,额定流量600m<sup>3</sup>/h,额定扬程9m,额定功率30kW;贮液池2内通过添加氢氧化钠贮备液等措施补充处理水体碱度。

[0035] 本发明中,所述曝气生物滤池3主要用于氨氮的硝化,其曝气量和水力停留时间依据尾水残余氨氮浓度而定;所述曝气生物滤池3为钢筋砼筑成的敞开型结构,其自上而下依次分为布水层、滤料层、承托层、清水区等;所述布水层分上下两层,上层为钻孔PVC布水管30,下层为滤砖31;布水层侧壁设有出水槽32;滤料层填充轻质多孔填料33;承托层分上、下两层,上层为滤砖31,下层为滤板34。本实施例中,曝气生物池3的上述结构均为现有技术,这里不再赘述。曝气生物池3的清水区内铺设纳米微孔曝气管35,纳米微孔曝气管35通过PVC牛筋软管36与第二高压鼓风机37相连,第二高压鼓风机37随曝气生物滤池3同步运行。当曝气生物滤池3进水的总碱度(CaCO<sub>3</sub>)/氨氮(NH<sub>3</sub>-N)的比值小于7时,应采取提高碱度的措施。本实施例中,所述曝气生物滤池3共建1座,其直径为10.0m,总高度为6.5m,其中滤池超高0.5m,布水层高度0.3m,滤料层高度4.5m,承托层高度0.4m,清水区高度0.8m;滤砖31为塑料材质,厚度为0.3m;滤板34为钢筋砼材质,厚度为0.1m;纳米微孔曝气管35外径16mm,内径9mm,微孔孔径:Φ0.01~Φ0.06mm,微孔密度:1000~1500个/米;第二高压鼓风机37型号为

YX-74S-1, 功率为4kW, 最大流量为600m<sup>3</sup>/h, 最高压力为9kPa。

[0036] 本发明中, 所述塔式生物滤池4主要用于反硝化脱氮。所述塔式生物滤池4为钢筋混凝土浇筑的密闭型池子, 其结构与污泥消化池1的结构相同, 包括依次首尾相连的上锥段B、圆柱段B和下锥段B, 所述上锥段B分别连接第三导管23、第四管道13和回流管18, 回流管18与回流池5内的第二变频潜污泵17相连; 下锥段B的底端分别连接第二导管22、放空管38和第五管道14, 第五管道14与回流池5相连; 塔式生物滤池4的圆柱段B上部安装有布水管30(可由PVC材料制成), 布水管30下方垫有滤砖31, 布水管30与第四管道13和回流管18相连; 在圆柱段B内沿高度方向均匀间隔安装有折流板39, 相邻两个折流板39之间填充轻质多孔填料33, 轻质多孔填料33为聚乙烯/聚丙烯/聚苯乙烯材质的悬浮球、鲍尔环、波纹板、蜂窝等中的一种; 轻质多孔填料33下方安装有承托层; 所述承托层分上、下两层, 上层为滤砖31, 下层为滤板34; 塔式生物滤池4的结构均为现有技术, 这里不再赘述。在塔式生物滤池4的底部也即承托层下面铺设纳米微孔曝气管35, 纳米微孔曝气管35通过PVC牛筋软管36与第二导管22相连。本实施例中, 塔式生物滤池4共建2座, 其圆柱段直径为2.0m, 高度为12.0m, 上锥段和下锥段的最大直径均为2.0m, 高度为1.5m; 所述PVC布水管34直径为50mm, 表面钻有2排、间距5cm、孔径 $\Phi$ 5~6mm的小孔; 所述轻质多孔填料33为直径80mm的聚乙烯悬浮球; 所述折流板39为高密度PE板, 厚度为10mm, 间距为1.0m; 回流管18和放空管38为外径300mm的HDPE钢带增强波纹管; PVC牛筋软管36外径19mm, 内径13mm。

[0037] 本发明中, 所述回流池5为钢筋混凝土结构的密闭型池子, 其结构与污泥消化池1相似, 主要包括上锥段C、圆柱段C和下锥段C, 所述上锥段C的顶端通过第四导管24与气体分离器8相连, 将回流池5中的残余气体导入气体分离器8(虽然甲烷的溶解度较低, 但是第五管道14出水仍然会带出一部分残余气体至回流池5, 故将回流池5顶部设置成圆锥形以便于集气, 并通过第四导管24将回流池5残余气体导入气体分离器8进行分离和循环利用); 下锥段C的底端安装有第二变频潜污泵17, 第二变频潜污泵17的功率依据反硝化效率决定的回流比而定(回流池5底部设置成圆锥形且安装第二变频潜污泵17进行水体循环, 也不容易发生污泥蓄积)。本实施例中, 所述回流池5共建2座, 其圆柱段C直径为4.0m, 高度为4.0m, 上锥段C和下锥段C的最大直径为4.0m, 高度为1.0m; 第二变频潜污泵17的型号为QW200-300-7-11, 口径200mm, 额定流量300m<sup>3</sup>/h, 额定扬程7m, 额定功率11kW。

[0038] 本发明中, 所述沉淀池6为钢筋混凝土结构, 采用辐流式二沉池, 池内水体中进周出也不易于发生气体倒吸现象; 所述回流池5的出水经第六管道15自流至沉淀池6, 沉淀池6的出水经紫外消毒后直接排入附近河流; 沉淀池6底部污泥通过普通潜污泵25经第八管道19回流至第一管道9。本实施例中, 所述沉淀池6共建1座, 其直径为25.0m, 深度为3.5m, 采用周边传动刮吸泥机, 型号为ZBG25, 驱动功率2.2kW。

[0039] 本发明中, 所述气体分离器8主要用于回收剩余甲烷, 气体分离器8涵盖二级膜过程, 即先通过成套中空纤维膜组件实现甲烷、氮气与水、二氧化碳、氧气、硫化氢等的有效分离, 随后通过甲烷优先渗透膜组件实现甲烷与氮气的有效分离。中空纤维膜组件型号为MD2N-50, 甲烷优先渗透膜为聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS)聚合物膜。

[0040] 本实施例中, 各级导管为镀锌铁皮材质, 规格均为DN200; 各级管道及挡流板26为钢筋混凝土材质, 滤网27孔径大小为4目; 第一管道9及第八管道19规格为DN300, 其它各级管道规格为DN500; 储气罐7采用不锈钢材料制成, 其有效容积为500m<sup>3</sup>; 第一高压鼓风机21型号

为YX-74S-2,功率为5.5kW,最大流量为600m<sup>3</sup>/h,最高压力为20kPa。普通潜污泵25型号为JYWQ100-70-15-5.5,口径100mm,额定流量70m<sup>3</sup>/h,额定扬程15m,额定功率5.5kW。

[0041] 本发明的工作原理为:将污水厂剩余污泥通过第一管道9引入污泥消化池1进行厌氧发酵,厌氧发酵产生的甲烷气体经储气罐7进入塔式生物滤池4,为塔式生物滤池4提供反硝化碳源,污泥消化池1的泥渣通过潜污泵定期排出;污泥消化池1内的污泥消化液自流至贮液池2,同时污水厂排放的总氮超标尾水也通过第二管道10汇入贮液池2,污泥消化液和尾水于贮液池2内混合后经第一变频潜污泵11抽提至曝气生物滤池3内进行硝化反应,曝气生物滤池3的出水自流至塔式生物滤池4进行反硝化反应;塔式生物滤池4的底部出水流入回流池5,回流池5通过第二变频潜污泵17与塔式生物滤池4的上部连通,回流池5的出水通过折流管15自流入沉淀池6(该沉淀池6为辐流式二沉池),沉淀池6的出水经紫外消毒后直接外排或回用。

[0042] 最后应说明的是,以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但是凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



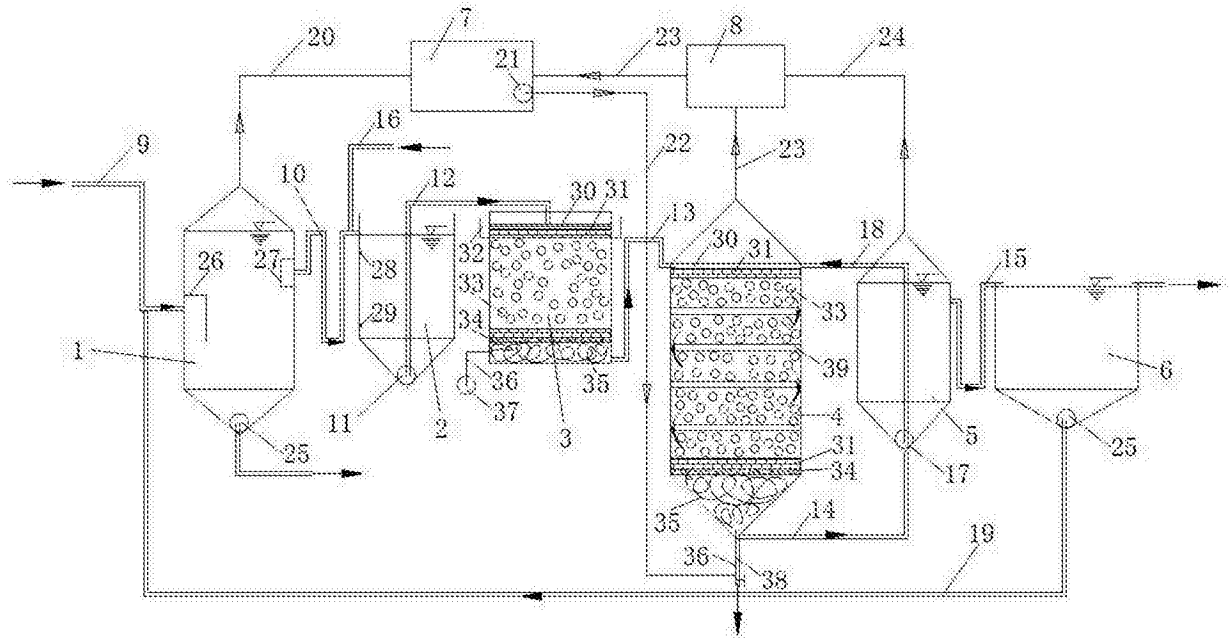


图1