



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209481424 U

(45)授权公告日 2019.10.11

(21)申请号 201822230215.9

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2018.12.28

(73)专利权人 湖北君集水处理有限公司

地址 430074 湖北省武汉市洪山区黄家湖
大学城3号

(72)发明人 刘鲁建 董俊 张岚欣 张双峰

陶威 熊蔚 许存根 曹斌强

刘勇 邓芳 韦琴 吴俊锋 郑丹

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 薛玲

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 11/121(2019.01)

C02F 11/122(2019.01)

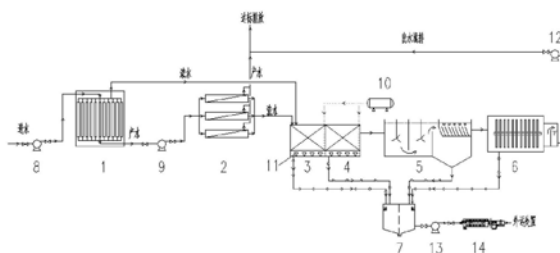
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,包括超滤装置、反渗透装置、反硝化滤池、硝化滤池、高密度沉淀池、纤维转盘滤池、污泥浓缩池;污水厂尾水首先进入超滤装置,通过超滤膜组件去除大分子胶体物质,净水流入反渗透装置,通过反渗透膜组件截留水中的无机离子、胶体物质和大分子溶质,产水水质高于地表Ⅲ类水标准,达标排放;超滤及反渗透产出的浓水排入反硝化滤池,之后进入硝化滤池,通过硝化及反硝化的作用进行总氮的脱除,并进一步降低COD含量;处理过的浓水进入高密度沉淀池进行总磷的去除,出水进入纤维转盘滤池,通过滤布过滤进一步降低悬浮物浓度、提升水质,出水满足地表Ⅲ类水标准,达标排放。



1. 一种污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,其特征在于:包括超滤装置(1)、反渗透装置(2)、反硝化滤池(3)、硝化滤池(4)、高密度沉淀池(5)、纤维转盘滤池(6)、污泥浓缩池(7);

所述超滤装置(1)通过管道与进水池连通;所述超滤装置(1)通过管道与所述反硝化滤池(3)连通,作为浓水输送管道;所述超滤装置(1)通过另一管道与所述反渗透装置(2)连通,作为产水输送管道;所述反渗透装置(2)通过管道与外界连通,作为达标排放水输送管道;所述反渗透装置(2)通过另一管道与所述反硝化滤池(3)连通,作为浓水输送管道;所述反硝化滤池(3)、硝化滤池(4)、高密度沉淀池(5)、纤维转盘滤池(6)通过管道依次连通;所述纤维转盘滤池(6)通过管道与外界连通,作为达标排放水输送管道;

所述反硝化滤池(3)、硝化滤池(4)、高密度沉淀池(5)、纤维转盘滤池(6)底部分别通过管道与所述污泥浓缩池(7)连通。

2. 根据权利要求1所述的污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,其特征在于:所述超滤装置(1)内设有若干组内压式管式膜组件,膜丝材质为PVDF,膜壳材质为PP,膜支架材质为碳钢防腐,膜孔径为0.001-0.1微米,进水压力为0.30-0.45Mpa,运行压降为0.06-0.10Mpa,产水SDI值<2,产水率为90%-95%,运行模式为错流过滤。

3. 根据权利要求1所述的污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,其特征在于:所述反渗透装置(2)内设有多级反渗透膜组件,膜材质为醋酸纤维素,膜壳材质为PP,膜支架材质为碳钢防腐,膜孔径为0.0001-0.001微米,进水压力为1.0-2.0Mpa,脱盐率 $\geq 99\%$,产水率为75%-85%。

4. 根据权利要求1所述的污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,其特征在于:所述反硝化滤池(3)和所述硝化滤池(4)内均填充组合滤料,填充高度为2.0-2.5米,活性污泥浓度为3000-4000mg/L;所述反硝化滤池(3)水力负荷为 $6.0-12.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$,停留时间为20-30min;所述硝化滤池(4)水力负荷为 $3.0-12.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$,停留时间为30-45min;所述反硝化滤池(3)和所述硝化滤池(4)底部均设有曝气装置(11),通过风机(10)供氧,并通过阀门调节控制池内溶解氧浓度。

5. 根据权利要求1所述的污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,其特征在于:所述高密度沉淀池(5)内设有混凝池、絮凝池、斜管沉淀池,所述混凝池、絮凝池内依次投加有混凝剂PFS、絮凝剂PAM。

6. 根据权利要求1所述的污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,其特征在于:所述的纤维转盘滤池(6)内设有若干组全浸没式纤维转盘,转盘直径2-3米,主体部件材质为304不锈钢,滤布材质为聚酯,过滤精度为10-100微米,转盘转速为1-3rpm,最大水力损失为0.3米,出水悬浮物含量 $< 5\text{mg/L}$ 。

7. 根据权利要求1-6任意一项所述的污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,其特征在于:所述系统还配置有螺杆泵(13)、板框压滤机(14);所述污泥浓缩池(7)内污泥经所述螺杆泵(13)抽取至所述板框压滤机(14),脱水后外运处理。

一种污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于环保技术领域,涉及一种污水深度处理的系统,具体涉及一种污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统。

背景技术

[0002] 随着人类社会的发展,各类废水的产生量随之增加。我国大部分市政污水厂一般采用传统的生化法处理市政污水,出水基本能达到一级A或B标,但出水中仍含有一定浓度的营养物质如总氮、氨氮、总磷、COD,过量的氮磷元素排放至自然水体将会导致水体的富营养化,对周边水体环境和附近居民产生较大威胁。为了积极响应国家号召,尽全力保障人民及生态环境的健康与安全,实现人类的可持续发展,城市污水厂有着迫切的尾水提标要求。

[0003] 目前针对城市污水厂尾水的深度处理工艺,有以下几种方法:(1)生化法,如人工湿地、氧化塘;(2)物理法,如活性炭吸附、树脂吸附、膜过滤工艺,(3)化学法,如电解脱氮、氧化还原、加药除磷。

[0004] 传统的生化法占地较大,不适用于现场有严格用地限制的系统,且对水中低浓度的氮磷去除效果不佳;活性炭能吸附废水中的有机污染物、降低COD,但大规模使用将会面临废炭再生及处置问题;树脂吸附脱氮效果较好,但存在大量再生废液亟待处置的难题,易造成二次污染。电解脱氮法脱氮效率受电流因素影响较大,且能耗较大,目前并无大型工业化生产实例,氧化还原法脱氮会产生副产物同样造成二次污染。

[0005] 采用超滤膜过滤工艺可有效去除一部分COD、悬浮物、胶体等,采用反渗透膜过滤工艺可去除绝大部分溶解盐类、微生物、有机物、重金属离子、病毒等,同时采用上述两种膜过滤工艺对市政污水厂尾水进行深度处理,出水品质高于地表Ⅲ类水标准,但仍存在双膜排放浓水处置的难题。

[0006] 由于超滤--反渗透双膜处理法排放的浓水中含有大量的氮磷元素、有机污染物,若无法有效地解决浓水的处置难题,双膜法就很难在污水深度处理领域推广及应用。

实用新型内容

[0007] 为了解决上述的技术问题,本实用新型提供了一种污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统。

[0008] 本实用新型所采用的技术方案是:一种污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,其特征在于:包括超滤装置、反渗透装置、反硝化滤池、硝化滤池、高密度沉淀池、纤维转盘滤池、污泥浓缩池;

[0009] 市政污水厂排放的一级A或一级B标尾水,首先通过进水泵的提升,进入所述的超滤装置,通过内置超滤膜组件去除大分子胶体物质,所述的超滤装置产出的净水,通过高压泵的提升进入所述的反渗透装置,通过内置反渗透膜组件截留水中的各类离子、胶体物质和大分子溶质,产水水质高于地表Ⅲ类水标准可直排湖库;所述的超滤装置及所述的反渗透装置产出的浓水排入所述的反硝化滤池,之后进入所述的硝化滤池,通过硝化及反硝化

的作用对浓水中的总氮进行脱除,并进一步降低COD含量;处理后的浓水进入所述的高密度沉淀池进行总磷的去除,所述的高密度沉淀池的出水流入所述的纤维转盘滤池,通过滤布的过滤进一步降低水中悬浮物浓度、提升水质,出水可满足地表Ⅲ类水标准,通过抽吸泵将产水抽出,与所述的反渗透装置产水混排,实现了污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准。

[0010] 所述的反硝化滤池、所述的硝化滤池、所述的高密度沉淀池、所述的纤维转盘滤池必须定期排泥,剩余污泥均排至所述的污泥浓缩池,污泥经螺杆泵抽取至板框压滤机,脱水后外运处理。

[0011] 本实用新型具有以下特点和有益效果:采用超滤膜(膜孔径0.001-0.1微米)、反渗透膜(膜孔径0.0001-0.001微米)相结合的双膜法对污水厂尾水进行深度处理,在一定的压力推动力下,分别通过上述两种膜组件的过滤作用,有效去除来水中的绝大部分溶解盐类、微生物、有机物、营养元素(N、P)、重金属离子、病毒等,出水水质高于地表Ⅲ类水标准;对于双膜工艺排放的浓水,采用“反硝化滤池+硝化滤池+高密度沉淀池+转盘滤池”的组合工艺进行处理,有效的去除了浓水中的氮磷元素,同时降低了出水COD及浊度,出水满足地表Ⅲ类水标准,可与反渗透产水混排。与现有技术相比,本实用新型所采用的双膜法能快速去除水中污染物、达到甚至高于地表Ⅲ类水标准,双膜法处理工艺成熟简单、自动化程度高、运行管理方便、产水水质高。同时,对浓水的一系列处理又完美的解决了浓水中富集的氮磷元素、有机污染物的脱除难题,整个工艺系统无任何污染物的外排,不造成二次污染。

[0012] 整套系统具有出水水质稳定、占地面积小、出水悬浮物低、产水品质高等优点,出水可稳定达到或高于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水标准。

附图说明

[0013] 图1:本实用新型实施例的系统结构图;

[0014] 图2:本实用新型实施例的工作流程图。

[0015] 图中,1.超滤装置,2.反渗透装置,3.反硝化滤池,4.硝化滤池,5.高密度沉淀池,6.纤维转盘滤池,7.污泥浓缩池,8.进水泵,9.高压泵,10.风机,11.曝气装置,12.抽吸泵,13.螺杆泵,14.板框压滤机。

具体实施方式

[0016] 为了便于本领域普通技术人员理解和实施本实用新型,下面结合附图对本实用新型作进一步的详细描述,应当理解,此处所描述的实施例仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0017] 请见图1,本实用新型提供一种污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的系统,包括超滤装置1、反渗透装置2、反硝化滤池3、硝化滤池4、高密度沉淀池5、纤维转盘滤池6、污泥浓缩池7;

[0018] 市政污水厂排放的一级A或一级B标尾水,首先通过进水泵8的提升,进入超滤装置1,通过内置超滤膜组件去除大分子胶体物质,超滤装置1产出的净水,通过高压泵9的提升进入反渗透装置2,通过内置反渗透膜组件截留水中的各类离子、胶体物质和大分子溶质,产水水质高于地表Ⅲ类水标准可直排湖库;超滤装置1及反渗透装置2产出的浓水排入反硝化滤池3,之后进入硝化滤池4,通过硝化及反硝化的作用对浓水中的总氮进行脱除,并进一步

步降低COD含量;处理后的浓水进入高密度沉淀池5进行总磷的去除,高密度沉淀池5的出水流入纤维转盘滤池6,通过滤布的过滤进一步降低水中悬浮物浓度、提升水质,出水可满足地表Ⅲ类水标准,通过抽吸泵12将产水抽出,与反渗透装置2产水混排,实现了污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准。

[0019] 反硝化滤池3、硝化滤池4、高密度沉淀池5、纤维转盘滤池6必须定期排泥,剩余污泥均排至污泥浓缩池7,污泥经螺杆泵13抽取至板框压滤机14,脱水后外运处理。

[0020] 本实施例的超滤装置1内设有多组内压式管式膜组件,膜丝材质为PVDF,膜壳材质为PP,膜支架材质为碳钢防腐,膜孔径为0.001-0.1微米,进水压力为0.30-0.45Mpa,运行压降为0.06-0.10Mpa,产水SDI值<2,产水率为90%-95%,运行模式为错流过滤。超滤装置1需定期反洗、化学清洗,反洗频率为每10~15min一次,化学清洗频率为1~2个月一次。

[0021] 本实施例的反渗透装置2内设有多级反渗透膜组件,膜材质为醋酸纤维素,膜壳材质为PP,膜支架材质为碳钢防腐,膜孔径为0.0001-0.001微米,进水压力为1.0-2.0Mpa,脱盐率≥99%,产水率为75%-85%。反渗透装置2根据膜组件的结垢情况、跨膜压差值确定是否需要化学清洗。

[0022] 本实施例的反硝化滤池3和硝化滤池4内均填充组合滤料,填充高度为2.0-2.5米,活性污泥浓度为3000-4000mg/L,反硝化滤池3水力负荷为 $6.0-12.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$,停留时间为20-30min;硝化滤池4水力负荷为 $3.0-12.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$,停留时间为30-45min;反硝化滤池3和硝化滤池4底部均设有曝气装置11,通过风机10供氧,并通过阀门调节控制池内溶解氧浓度。

[0023] 本实施例的高密度沉淀池5内设有混凝池、絮凝池、斜管沉淀池,混凝池、絮凝池内依次投加混凝剂PFS、絮凝剂PAM。

[0024] 本实施例的纤维转盘滤池6内设有多组全浸没式纤维转盘,转盘直径2-3米,主体部件材质为304不锈钢,滤布材质为聚酯,过滤精度为10-100微米,转盘转速为1-3rpm,最大水力损失为0.3米,出水悬浮物含量<5mg/L。

[0025] 本实施例的系统可实现PLC全自动控制。

[0026] 本实用新型采用了“超滤膜法+反渗透膜法”相结合的双膜法进行污水深度处理,并采用“反硝化滤池法+硝化滤池法+高密度沉淀池+转盘滤池”相结合的工艺形式进行双膜法排放浓水的处理,具体技术原理如下:

[0027] 污水厂尾水通过提升进入超滤装置,超滤装置由多组膜孔径为0.001-0.1微米的超滤膜组件组成,在压力推动力下,污水流经膜表面,小于膜孔的水及小分子溶质透过膜,称为净水;大于膜孔的溶质及溶质集团被截留,随水流排出,成为浓水。超滤装置所产净水通过高压泵提升进入反渗透装置,反渗透装置由多组膜孔径为0.0001-0.001微米的反渗透膜组件组成,在压力推动力下,对膜一侧的水施加压力,当压力超过它的渗透压时,溶剂会逆着自然渗透的方向作反向渗透。从而在膜的低压侧得到透过的溶剂,即净水,高压侧得到浓缩的溶液,即浓水。通过反渗透膜可截留水中的各类离子、胶体物质和大分子溶质,出水水质高于地表Ⅲ类水标准可直排湖库;超滤装置及反渗透装置产出的浓水含有较高浓度的氮磷元素及污染物,浓水首先排入反硝化滤池,之后进入硝化滤池,在池内高浓度活性污泥的作用下,同时采用风机供氧并控制溶解氧浓度,通过硝化及反硝化的作用对浓水中的氨氮、总氮进行脱除,并进一步降低COD含量;处理后的浓水进入高密度沉淀池,此处投加混凝

剂PFS、絮凝剂PAM,通过化学反应使得污水中的磷元素形成沉淀进入到污泥中,从而实现污水中总磷的去除,高密度沉淀池出水流入纤维转盘滤池,通过复合滤布的过滤进一步降低水中悬浮物浓度、提升水质,从而完成了双膜法浓水的一系列处理,最后通过抽吸泵将净水抽出,与反渗透产水混排,实现了污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准的过程。

[0028] 请见图2,本实用新型的工作流程,包括以下步骤:

[0029] 步骤1:以污水厂排放的一级A或一级B标尾水为系统进水,首先通过进水泵8的提升,进入超滤装置1,通过内置超滤膜组件去除大分子胶体物质,超滤装置1产出的净水,通过高压泵9的提升进入反渗透装置2;

[0030] 超滤装置(1)必须定期反洗、化学清洗,反洗频率为每10~15min一次,化学清洗频率为1~2个月一次;反渗透装置(2)根据膜组件的结垢情况、跨膜压差值确定是否需要化学清洗。

[0031] 步骤2:在反渗透装置2内,通过内置反渗透膜组件截留水中的各类离子、胶体物质和大分子溶质,产水水质高于地表Ⅲ类水标准可直排湖库;超滤装置1及反渗透装置2产出的浓水排入反硝化滤池3;

[0032] 步骤3:反硝化滤池3出水自流进入硝化滤池4,反硝化滤池3内溶解氧的含量控制为0.5~1.0mg/L,硝化滤池4内溶解氧的含量控制为2.0~4.0mg/L,通过硝化及反硝化的作用对浓水中的总氮进行脱除,并进一步降低COD含量;

[0033] 步骤4:处理后的浓水进入高密度沉淀池5,此处混凝剂PFS投加量为30~50mg/L、絮凝剂PAM为1~5mg/L,污泥沉淀时间为1~2h,水力负荷为5~8m³/(m²·h),通过混凝沉淀进行总磷的去除,出水流入纤维转盘滤池6;

[0034] 步骤5:在纤维转盘滤池6内,通过滤布的过滤进一步降低水中悬浮物浓度、提升水质,出水可满足地表Ⅲ类水标准,通过抽吸泵12将产水抽出,与反渗透装置2产水混排,实现了污水厂尾水深度处理至地表Ⅲ类水标准。

[0035] 步骤6:反硝化滤池3、硝化滤池4、高密度沉淀池5、纤维转盘滤池6必须定期排泥,剩余污泥均排至污泥浓缩池7,污泥经螺杆泵13抽取至板框压滤机14,脱水后外运处理。

[0036] 应当理解的是,本说明书未详细阐述的部分均属于现有技术。

[0037] 应当理解的是,上述针对较佳实施例的描述较为详细,并不能因此而认为是对本实用新型专利保护范围的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型权利要求所保护的范围情况下,还可以做出替换或变形,均落入本实用新型的保护范围之内,本实用新型的请求保护范围应以所附权利要求为准。

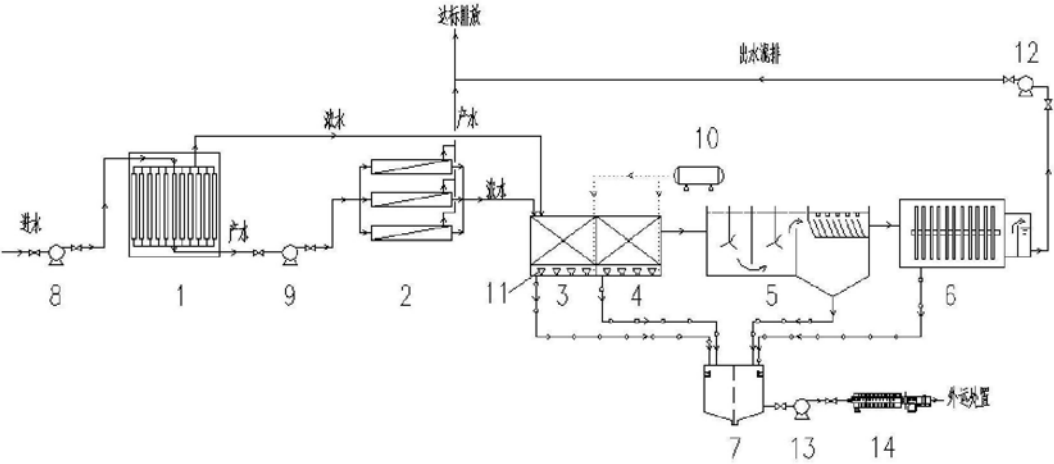


图1

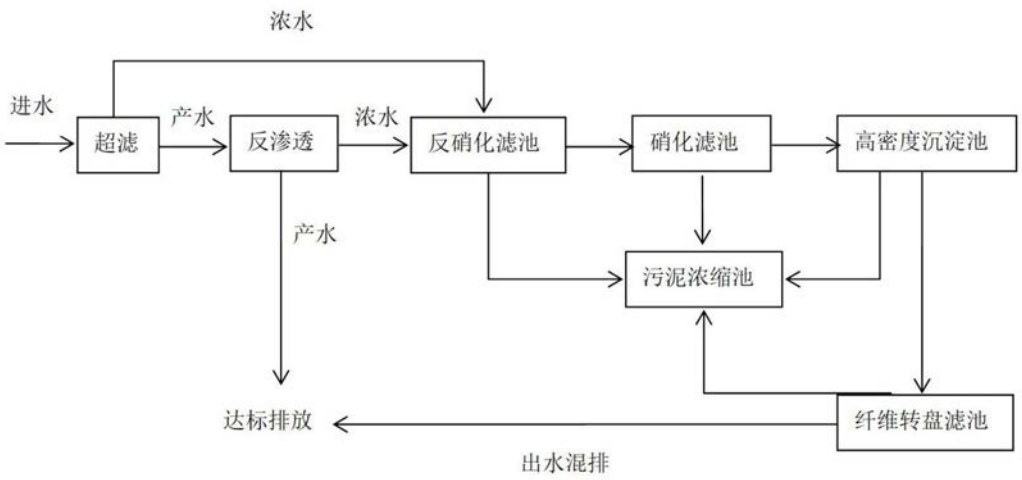


图2