



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103553268 B

(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201310524858.3

C02F 3/30(2006.01)

(22)申请日 2013.10.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 101875519 A,2010.11.03,

申请公布号 CN 103553268 A

审查员 温媚

(43)申请公布日 2014.02.05

(73)专利权人 北京清大国华环境股份有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地三街9号C
幢C404

(72)发明人 陈福泰 范正虹

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理

有限公司 11250

代理人 李敏

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 1/44(2006.01)

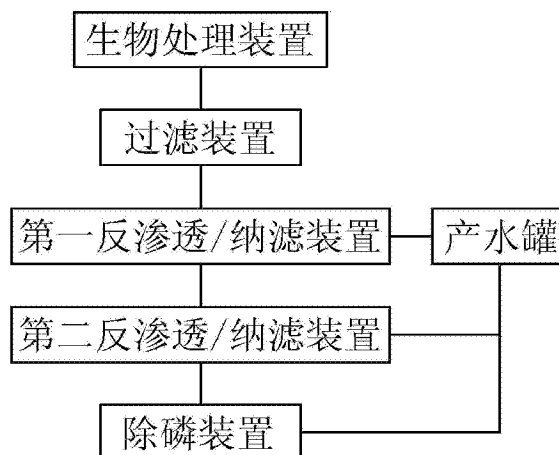
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种废水深度除磷并回用的方法与装置

(57)摘要

本发明提出一种废水深度除磷并回用的方法与装置,解决了现有技术生化除磷效果有限,生化出水中磷的含量不能达到处理要求的问题。废水深度除磷并回用的装置包括:生物处理装置;过滤装置,与所述生物处理装置连接;第一反渗透/纳滤装置,与所述过滤装置连接;第二反渗透/纳滤装置,与所述第一反渗透/纳滤装置连接;除磷装置,与所述第二反渗透/纳滤装置连接;产水罐,与所述第一反渗透/纳滤装置、所述第二反渗透/纳滤装置和所述除磷装置连接。本发明有益效果:出水浊度低,整体工艺除磷彻底、成熟、设计合理,同时本装置耐冲击负荷能力较强。



1. 一种废水深度除磷并回用的装置,其特征在于,由如下部件组成:

生物处理装置,用于对废水进行生化处理,降解废水中的大部分有机污染物,所述废水中总磷含量 $\leq 60\text{mg/L}$;

过滤装置,用于过滤所述生物处理装置排出的水,与所述生物处理装置连接,所述过滤装置为多介质过滤装置;

第一纳滤-反渗透装置,用于去除所述过滤装置排出的水中所含的大部分无机盐以获取产水,与所述过滤装置连接;

第二纳滤-反渗透装置,用于进一步降低所述第一纳滤-反渗透装置排出的浓水中的无机盐以获取产水,与所述第一纳滤-反渗透装置连接;

除磷装置,用于去除第二纳滤-反渗透装置排出的浓水中所含的总磷以获取上清液,与所述第二纳滤-反渗透装置连接,所述除磷装置为物理除磷装置;

产水罐,用于收集所述第一纳滤-反渗透装置的产水、所述第二纳滤-反渗透装置的产水和所述除磷装置的上清液,与所述第一纳滤-反渗透装置、所述第二纳滤-反渗透装置和所述除磷装置连接;

所述生物处理装置为 A^2/O 装置或MBR 装置,所述MBR 装置包括若干MBR膜,所述MBR膜为微滤膜、超滤膜或纳滤膜中的一种。

2. 根据权利要求1所述的废水深度除磷并回用的装置,其特征在于,所述MBR 装置为浸没式MBR 装置或分置式MBR 装置。

3. 根据权利要求1所述的废水深度除磷并回用的装置,其特征在于,所述MBR 膜为平板膜、中空纤维膜、管式膜或卷式膜中的一种。

4. 一种废水深度除磷并回用的方法,其特征在于,包括以下步骤:

A. 对废水进行生化处理,降解废水中的大部分有机污染物,所述废水中总磷含量 $\leq 60\text{mg/L}$;

B. 采用多介质过滤装置过滤生化处理后废水中的悬浮物,以保证第一次纳滤-反渗透处理的进水水质;

C. 过滤出水进行第一次纳滤-反渗透处理,去除水体中所含的大部分无机盐,收集产水,排出第一次纳滤-反渗透处理的浓水;

D. 排出的第一次纳滤-反渗透处理的浓水进行第二次纳滤-反渗透处理,进一步去除水体中所含的无机盐,收集产水,排出第二次纳滤-反渗透处理的浓水;

E. 排出的第二次纳滤-反渗透处理的浓水进行物理除磷处理,收集上清液,排出污泥;

F. 第一次纳滤-反渗透处理的产水、第二次纳滤-反渗透处理的产水和上清液直接作为回用水。

一种废水深度除磷并回用的方法与装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理领域,特别是指一种废水深度除磷并回用的方法与装置。

背景技术

[0002] 含磷废水主要来源于各种洗涤剂、工业原料、农业废料的生产过程以及人体的排泄等。根据磷的存在形态可以分为无机磷废水和有机磷废水,含磷洗衣粉是含磷废水的主要来源之一。磷是作物生长所需的主要营养元素之一,但水体中如果磷含量超过20mg/L就会导致水体富营养化,造成藻类大量繁殖,藻体死亡后分解会使水体产生霉毒和臭味,影响鱼类等水生生物的生存,许多藻类还会产生毒素,并通过食物链影响到人类的健康。

[0003] 处理不达标的景观水或受污染的景观水会出现水质不清、藻类丛生、生态不稳、鱼病侵袭养成率低、换水频繁、保养不易等现象。因此需要保证作为景观水回用的处理出水达到国家规定的景观水水体水质的各项标准。《城市污水再生利用景观环境用水水质》(GB/T18921-2002)中规定,水体中总磷的最高含量为1.0mg/L。

[0004] 目前,国内外污水除磷技术主要有生物法、化学法两大类。其中生物法主要适合处理低浓度及有机态含磷废水。但生物法由于流程复杂、管理要求高,脱氮除磷效果不稳定,出水水质不达标,因此有效深度脱氮除磷还是有一定的难度和限制。化学法主要有絮凝沉淀法、结晶法、离子交换吸附法等,主要适合处理无机态含磷废水,其中混凝沉淀与结晶综合处理技术可以处理高浓度含磷废水,除磷率较高,是一种可靠的高含磷废水处理方法。但絮凝沉淀法主要缺点是需投加大量絮凝剂,经济运行成本高,并产生大量难以处理的污泥,容易造成二次污染。

[0005] 因此,污水处理厂传统的生化处理工艺具有一定的除磷效果,但是生化除磷效果有限,当废水中磷的含量较高时,往往生化出水中磷的含量不能达到处理要求,这就需要更有效的除磷方法。

发明内容

[0006] 本发明提出一种废水深度除磷并回用的方法与装置,解决了现有技术生化除磷效果有限,当废水中磷的含量较高时,生化出水中磷的含量不能达到处理要求的问题。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种废水深度除磷并回用的装置,包括:

[0009] 生物处理装置,用于对废水进行生化处理,降解废水中的大部分有机污染物;

[0010] 过滤装置,用于过滤所述生物处理装置排出的水,与所述生物处理装置连接;

[0011] 第一反渗透/纳滤装置,用于去除所述过滤装置排出的水中所含的大部分无机盐以获取产水,与所述过滤装置连接;

[0012] 第二反渗透/纳滤装置,用于进一步降低所述第一反渗透/纳滤装置排出的浓水中的无机盐以获取产水,与所述第一反渗透/纳滤装置连接;

[0013] 除磷装置,用于去除第二反渗透/纳滤装置排出的浓水中所含的总磷以获取上清

液,与所述第二反渗透/纳滤装置连接;

[0014] 产水罐,用于收集所述第一反渗透/纳滤装置的产水、所述第二反渗透/纳滤装置的产水和所述除磷装置的上清液,与所述第一反渗透/纳滤装置、所述第二反渗透/纳滤装置和所述除磷装置连接。

[0015] 进一步地,所述生物处理装置为A/O装置、A2/O装置或生物滤池装置中的一种。

[0016] 进一步地,所述生物处理装置为MBR装置,所述MBR装置包括若干MBR膜,所述MBR膜为微滤膜、超滤膜或纳滤膜中的一种。

[0017] 进一步地,所述MBR装置为浸没式MBR装置或分置式MBR装置。

[0018] 进一步地,所述MBR膜为平板膜、中空纤维膜、管式膜或卷式膜中的一种。

[0019] 进一步地,所述过滤装置为砂滤装置、多介质过滤装置或活性炭过滤装置中的一种或多种。

[0020] 进一步地,所述过滤装置为超滤装置,所述超滤装置包括若干超滤膜,所述超滤膜为平板膜、中空纤维膜、管式膜或卷式膜中的一种。

[0021] 进一步地,所述第一反渗透/纳滤装置和/或第二反渗透/纳滤装置为一级多段反渗透/纳滤装置或多级多段反渗透/纳滤装置。

[0022] 进一步地,所述除磷装置为化学除磷装置或物理除磷装置。

[0023] 一种废水深度除磷并回用的方法,包括以下步骤:

[0024] A.对废水进行生化处理,降解废水中的大部分有机污染物;

[0025] B.过滤生化处理后废水中的悬浮物,以保证反渗透/纳滤处理的进水水质;

[0026] C.过滤出水进行反渗透/纳滤处理,去除水体中所含的大部分无机盐,收集产水,排出反渗透/纳滤处理的浓水;

[0027] D.排出的反渗透/纳滤处理的浓水进行浓水反渗透/纳滤处理,进一步去除水体中所含的无机盐,收集产水,排出浓水反渗透/纳滤处理的浓水;

[0028] E.排出的浓水反渗透/纳滤处理的浓水进行除磷处理,收集上清液,排出污泥;

[0029] F.反渗透/纳滤处理的产水、浓水反渗透/纳滤处理的产水和上清液直接作为回用水。

[0030] 本发明的有益效果为:

[0031] 1.本发明所述的废水深度除磷并回用的方法与装置,将物理/化学除磷方法与膜法相结合,出水浊度低;并且,不会因未彻底沉淀的磷酸盐造成的出水磷不达标的现象,整体工艺除磷彻底、成熟、设计合理,同时本发明所述的废水深度除磷并回用的装置耐冲击负荷能力较强。

[0032] 2.本发明所述的废水深度除磷并回用的方法与装置,得到的磷酸盐固体废物可作为肥料再利用,整个过程中无浓水排放,达到了废水零排放的目的。

[0033] 3.本发明所述的废水深度除磷并回用的方法与装置,除磷效果彻底,出水可回用,尤其可作为景观水等,不会产生藻类大量繁殖以影响水生生物的现象。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为本发明一种废水深度除磷并回用的装置的结构框图;

[0036] 图2为本发明一种废水深度除磷并回用的方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 如图1所示,本发明所述的一种废水深度除磷并回用的装置,包括:

[0039] 生物处理装置,用于对废水进行生化处理,降解废水中的大部分有机污染物;

[0040] 过滤装置,用于过滤所述生物处理装置排出的水,与所述生物处理装置连接;

[0041] 第一反渗透/纳滤装置,用于去除所述过滤装置排出的水中所含的大部分无机盐以获取产水,与所述过滤装置连接;

[0042] 第二反渗透/纳滤装置,用于进一步降低所述第一反渗透/纳滤装置排出的浓水中的无机盐以获取产水,与所述第一反渗透/纳滤装置连接;

[0043] 除磷装置,用于去除第二反渗透/纳滤装置排出的浓水中所含的总磷以获取上清液,与所述第二反渗透/纳滤装置连接;

[0044] 产水罐,用于收集所述第一反渗透/纳滤装置的产水、所述第二反渗透/纳滤装置的产水和所述除磷装置的上清液,与所述第一反渗透/纳滤装置、所述第二反渗透/纳滤装置和所述除磷装置连接。

[0045] 优选地,所述生物处理装置为A/O装置、A²/O装置或生物滤池装置中的一种。其中,A/O为英文Anoxic/Oxic的缩写,A/O除磷工艺是由厌氧和好氧两部分反应组成的污水生物处理系统;A²/O为英文Anaerobic-Anoxic-Oxic(厌氧-缺氧-好氧)第一个字母的简称,按实质意义来说为厌氧-缺氧-好氧法。

[0046] 优选地,所述生物处理装置为MBR(Membrane Bio-Reactor,膜生物反应器)装置,所述MBR装置包括若干MBR膜,所述MBR膜为微滤膜、超滤膜或纳滤膜中的一种。

[0047] 优选地,所述MBR装置为浸没式MBR装置或分置式MBR装置。

[0048] 优选地,所述MBR膜为平板膜、中空纤维膜、管式膜或卷式膜中的一种。

[0049] 优选地,所述过滤装置为砂滤装置、多介质过滤装置或活性炭过滤装置中的一种或多种。其中,多介质过滤装置是利用一种或几种过滤介质,在一定的压力下把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒材料,从而有效的除去悬浮杂质使水澄清的装置,常用的滤料有石英砂、无烟煤、锰砂、均粒砾石、磁铁矿、无烟煤等。

[0050] 优选地,所述过滤装置为超滤装置,所述超滤装置包括若干超滤膜,所述超滤膜为平板膜、中空纤维膜、管式膜或卷式膜中的一种。

[0051] 优选地,所述第一反渗透/纳滤装置和/或第二反渗透/纳滤装置为一级多段反渗透/纳滤装置或多级多段反渗透/纳滤装置。反渗透/纳滤装置的级就是产水经过膜的次数,经过一次就是一级,经过两次就是两级,以此类推;所谓的段就是浓水经过膜的次数,一次

是一段,两次是两段。

[0052] 优选地,所述除磷装置为化学除磷装置或物理除磷装置。其中,所述化学除磷装置为产生可以处理再利用的含磷污泥的絮凝沉淀除磷装置或吸附除磷装置。

[0053] 如图2所示,本发明还提供了一种废水深度除磷并回用的方法,包括以下步骤:

[0054] A.对废水进行生化处理,降解废水中的大部分有机污染物;

[0055] B.过滤生化处理后废水中的悬浮物,以保证反渗透/纳滤处理的进水水质;

[0056] C.过滤出水进行反渗透/纳滤处理,去除水体中所含的大部分无机盐,收集产水,排出反渗透/纳滤处理的浓水;

[0057] D.排出的反渗透/纳滤处理的浓水进行浓水反渗透/纳滤处理,进一步去除水体中所含的无机盐,收集产水,排出浓水反渗透/纳滤处理的浓水;

[0058] E.排出的浓水反渗透/纳滤处理的浓水进行除磷处理,收集上清液,排出污泥;

[0059] F.反渗透/纳滤处理的产水、浓水反渗透/纳滤处理的产水和上清液直接作为回用水。

[0060] 本发明所述的废水深度除磷并回用的方法与装置,具有以下优点:

[0061] 1.本发明所述的废水深度除磷并回用的方法与装置,将物理/化学除磷方法与膜法相结合,出水浊度低;并且,不会因未彻底沉淀的磷酸盐造成的出水磷不达标的现象,整体工艺除磷彻底、成熟、设计合理,同时本发明所述的废水深度除磷并回用的装置耐冲击负荷能力较强。

[0062] 2.本发明所述的废水深度除磷并回用的方法与装置,得到的磷酸盐固体废物可作为肥料再利用,整个过程中无浓水排放,达到了废水零排放的目的。

[0063] 3.本发明所述的废水深度除磷并回用的方法与装置,除磷效果彻底,出水可回用,尤其是作为景观水等,不会产生藻类大量繁殖以影响水生生物的现象。

[0064] 以下列举几个实例来说明本发明的效果,但本发明的保护范围并非仅限于此。

[0065] 实施例1:某生活污水,原水中总磷含量 $\leq 60\text{mg/L}$,经过生化处理后废水的总磷含量 $\leq 5\text{mg/L}$,浓水反渗透/纳滤浓水的总磷含量 $\geq 20\text{mg/L}$,经化学除磷处理后,产水罐收集的产水中总磷含量达到景观水标准。

[0066] 实施例2:某工业废水经初步处理后的出水,总磷含量 $\leq 10\text{mg/L}$,经过生化处理后废水的总磷含量 $\leq 1\text{mg/L}$,浓水反渗透/纳滤浓水的总磷含量 $\geq 5\text{mg/L}$,经除磷装置处理后,产水罐收集的产水中总磷含量达到景观水标准。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

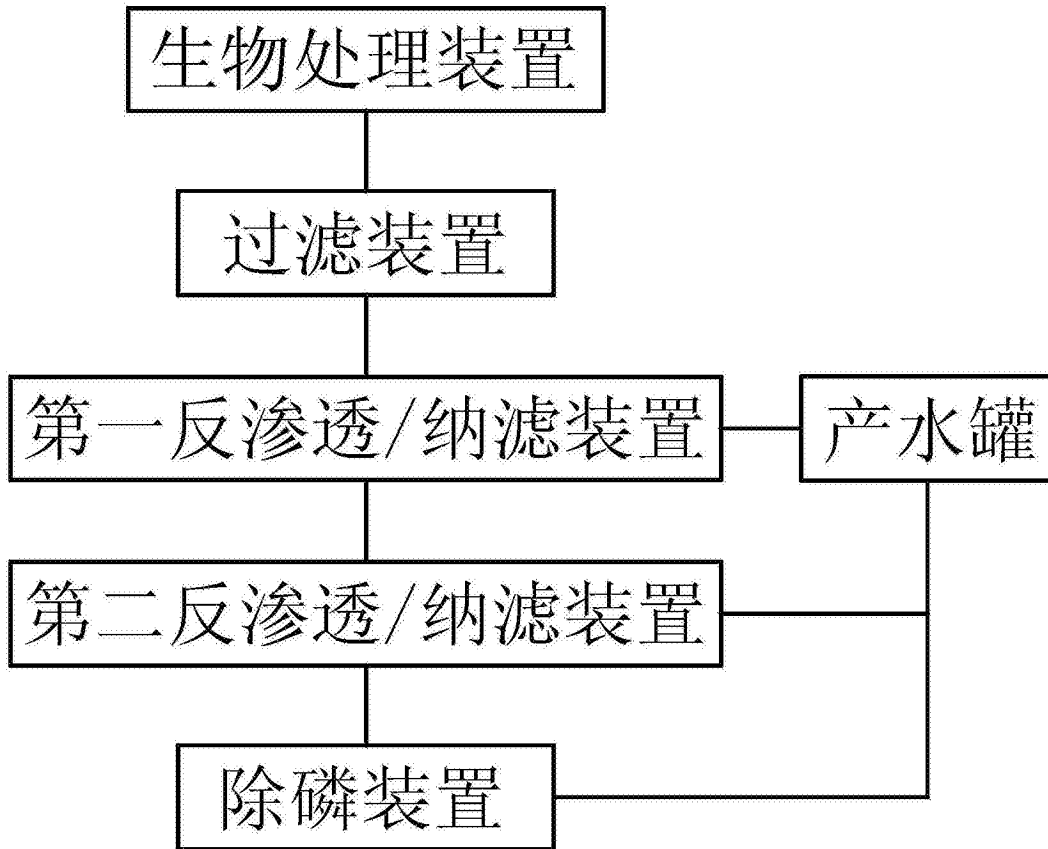


图1

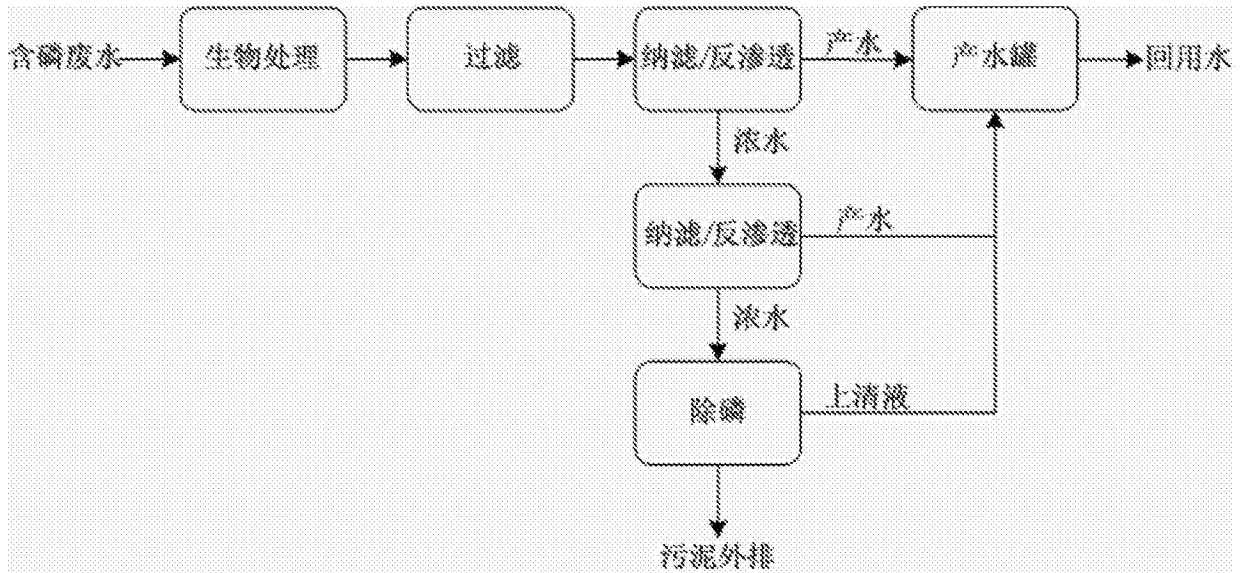


图2