



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116750898 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 15

(21) 申请号 202310340497.0

C02F 3/30 (2023.01)

(22) 申请日 2023.03.31

C02F 1/52 (2023.01)

C02F 103/34 (2006.01)

(71) 申请人 景朗生态环境技术(武汉)有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开
发区关山大道465号中国光谷创意产
业基地C座3楼303号房号30(自贸区武
汉片区)

(72) 发明人 郝伟 余雪 李明宇

(74) 专利代理机构 保定运维知识产权代理事务
所(普通合伙) 13133

专利代理师 吴磊

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

C02F 3/28 (2023.01)

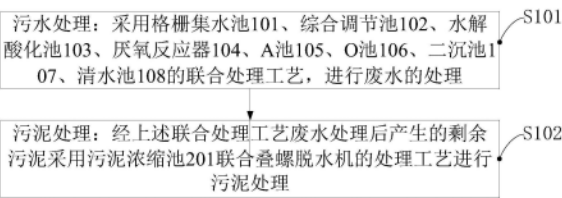
权利要求书2页 说明书13页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于环保废水处理的综合治理装置、治
理方法及应用

(57) 摘要

本发明属于污水处理技术领域,公开了一种
用于环保废水处理的综合治理装置、治理方法
及应用。所述用于环保废水处理的综合治理方
法包括:污水处理:采用格栅集水池、综合调
节池、水解酸化池、厌氧反应器、A池、O池
、二沉池、清水池的联合处理工艺,进行废
水的处理;污泥处理:经上述联合处理工艺
废水处理后产生的剩余污泥采用污泥浓缩池
联合污泥脱水机的处理工艺进行污泥处理。
本发明废水除污符合标准,排入工业园区市
政管网的进厂COD≤500mg/L;设计方案
严格执行国家环境保护有关规定,确保处理
水量及处理后出水的各项指标均达到国家
规定的排放标准要求。



1. 一种用于环保废水处理的综合治理方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

污水处理:采用格栅集水池(1)、综合调节池(2)、水解酸化池(3)、厌氧反应器(4)、A池(5)、O池(6)、二沉池(7)、清水池(8)的联合处理工艺,进行废水的处理;

污泥处理:经上述联合处理工艺废水处理产生的剩余污泥采用污泥浓缩池(9)联合污泥脱水机的处理工艺进行污泥处理。

2. 根据权利要求1所述的用于环保废水处理的综合治理方法,其特征在于,所述污水处理具体包括以下步骤:

步骤1,生产过程中产生的废水由收集管网收集后,自流进入格栅集水池(1),在格栅渠内经人工格栅拦截木块、纸屑大块固体杂物后,自流进入综合调节池(2);

步骤2,在综合调节池(2)内进行均质均量后,出水由泵提升返回进入综合调节池(2);

步骤3,通过投加酸碱试剂调整pH值后,上清液进入水解酸化池(3);

步骤4,经过水解酸化后的出水进入厌氧反应器(4),厌氧反应器(4)出水自流进入A/O系统;

步骤5,A/O系统包括A池(5)、O池(6);厌氧反应器(4)出水首先进入A池(5),使回流污泥、硝化液与污水充分混合;

接着污水进入O池(6),进一步去除污水中的COD、BOD、氨氮污染物;

步骤6,O池(6)出水进入二沉池(7)进行泥水分离;去除水中的颗粒物质后,出水经清水池(8)排放口排放。

3. 根据权利要求2所述的用于环保废水处理的综合治理方法,其特征在于,在步骤4中,在厌氧反应器(4)内厌氧微生物作用下、污水中有机物得到降解,同时生成沼气,气、液、固一同升入三相分离室,气体被收集在气罩里,通过沼气收集系统排出;污泥颗粒受重力作用下沉至反应器底部,水则经出流堰排出。

4. 根据权利要求2所述的用于环保废水处理的综合治理方法,其特征在于,在步骤5中,在A池(5)内设潜水搅拌机,使回流污泥、硝化液与污水充分混合,并保持池内溶解氧控制在 $0.2\sim 0.5\text{mg/L}$ 。

5. 根据权利要求2所述的用于环保废水处理的综合治理方法,其特征在于,在步骤5中,污水进入O池(6),通过鼓风曝气,控制溶氧量为 2.0mg/L ,培养微生物菌群。

6. 根据权利要求1所述的用于环保废水处理的综合治理方法,其特征在于,所述污泥处理包括以下步骤:

二沉池(7)产生的二沉池(7)污泥一部分由泵回流至水解酸化池(3),剩余污泥排入污泥浓缩池(9);

污泥浓缩池(9)上清液回流至调节池(2),污泥浓缩池(9)内污泥经污泥脱水机脱水后,泥饼定期外运;

污泥脱水机采用污泥叠螺机。

7. 一种实施权利要求1-6任意一项所述用于环保废水处理的综合治理方法的用于环保废水处理的综合治理装置,其特征在于,所述用于环保废水处理的综合治理装置包括:

污水处理系统:用于采用格栅集水池(1)、综合调节池(2)、水解酸化池(3)、厌氧反应器(4)、A池(5)、O池(6)、二沉池(7)、清水池(8)的联合处理工艺,进行废水的处理;

污泥处理系统,用于经联合处理工艺废水处理产生的剩余污泥采用污泥浓缩池(9)

联合叠螺脱水机(202)的处理工艺进行污泥处理。

8.一种如权利要求1-6任意一项所述用于环保废水处理的综合治理方法在制药领域环保废水处理上的应用。

9.一种如权利要求1-6任意一项所述用于环保废水处理的综合治理方法在冶金领域环保废水处理上的应用。

10.一种如权利要求1-6任意一项所述用于环保废水处理的综合治理方法在化工领域环保废水处理上的应用。

一种用于环保废水处理的综合治理装置、治理方法及应用

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,尤其涉及一种用于环保废水处理的综合治理装置、治理方法及应用。

背景技术

[0002] 污染源主要来源于有机物的萃取环节、离心环节以及设备清洗环节,整个生产过程中会产生高于普通生活污水的生产废水,生产废水具有一定的毒性且可生化性较差,为使出水稳定正常达标排放,需要新建一座污水处理站,满足正常园区污水处理厂排放标准。

[0003] 通过上述分析,现有技术存在的问题及缺陷为:

[0004] (1)现有技术中废水污水综合排放指标不符合国家标准,环保效果差。

[0005] (2)现有技术废水污水处理设备运行成本高,实用性差。

发明内容

[0006] 为克服相关技术中存在的问题,本发明公开实施例提供了一种用于环保废水处理的综合治理装置、治理方法及应用,

[0007] 所述技术方案如下:一种用于环保废水处理的综合治理方法包括以下步骤:

[0008] 污水处理:采用格栅集水池、综合调节池、水解酸化池、厌氧反应器、A池、O池、二沉池、清水池的联合处理工艺,进行废水的处理;

[0009] 污泥处理:经上述联合处理工艺废水处理后的剩余污泥采用污泥浓缩池联合污泥脱水机的处理工艺进行污泥处理。

[0010] 在本发明一实施例中,所述污水处理具体包括以下步骤:

[0011] 步骤1,生产过程中产生的废水由收集管网收集后,自流进入格栅集水池,在格栅渠内经人工格栅拦截木块、纸屑大块固体杂物后,自流进入综合调节池;

[0012] 步骤2,在综合调节池内进行均质均量后,出水由泵提升返回进入综合调节池;

[0013] 步骤3,通过投加酸碱试剂调整pH值后,上清液进入水解酸化池;

[0014] 步骤4,经过水解酸化后的出水进入厌氧反应器,厌氧反应器出水自流进入A/O系统;

[0015] 步骤5,A/O系统包括A池(厌氧或缺氧池)、O池(硝化池);厌氧反应器出水首先进入A池,使回流污泥、硝化液与污水充分混合;

[0016] 接着污水进入O池,进一步去除污水中的COD、BOD、氨氮污染物;

[0017] 步骤6,O池出水进入二沉池进行泥水分离;去除水中的颗粒物质后,出水经清水池排放口排放。

[0018] 在步骤4中,在厌氧反应器内厌氧微生物作用下、污水中有机物得到降解,同时生成沼气,气、液、固一同升入三相分离室,气体被收集在气罩里,通过沼气收集系统排出;而污泥颗粒受重力作用下沉至反应器底部,水则经出流堰排出。

[0019] 在步骤5中,在A池内设潜水搅拌机,使回流污泥、硝化液与污水充分混合,并保持

池内溶解氧控制在0.2~0.5mg/L。

[0020] 在步骤5中,污水进入O池通过鼓风曝气,控制溶氧量2.0mg/L,培养微生物菌群。

[0021] 在本发明一实施例中,所述污泥处理包括以下步骤:二沉池产生的二沉池污泥一部分由泵回流至水解酸化池,剩余污泥排入污泥浓缩池;污泥浓缩池上清液回流至调节池,污泥浓缩池内污泥经污泥脱水机脱水后,泥饼定期外运;污泥脱水机采用污泥叠后。

[0022] 本发明的另一目的在于提供一种实施所述用于环保废水处理的综合治理方法的用于环保废水处理的综合治理装置包括:

[0023] 污水处理系统:用于采用格栅集水池、综合调节池、水解酸化池、厌氧反应器、A池、O池、二沉池、清水池的联合处理工艺,进行废水的处理;

[0024] 污泥处理系统,用于经联合处理工艺废水处理后的剩余污泥采用污泥浓缩池联合叠螺脱水机的处理工艺进行污泥处理。

[0025] 本发明的另一目的在于提供一种所述用于环保废水处理的综合治理方法在制药领域环保废水处理上的应用。

[0026] 本发明的另一目的在于提供一种所述用于环保废水处理的综合治理方法在冶金领域环保废水处理上的应用。

[0027] 本发明的另一目的在于提供一种所述用于环保废水处理的综合治理方法在化工领域环保废水处理上的应用。

[0028] 结合上述的所有技术方案,本发明所具备的优点及积极效果为:

[0029] 第一、针对上述现有技术存在的技术问题以及解决该问题的难度,紧密结合本发明的所要保护的技术方案以及研发过程中结果和数据等,详细、深刻地分析本发明技术方案如何解决的技术问题,解决问题之后带来的一些具备创造性的技术效果,具体描述如下:本发明废水除污符合标准,排入工业园区市政管网的进厂COD $\leq$ 500mg/L(污水综合排放标准三级标准)。

[0030] 第二、把技术方案看作一个整体或者从产品的角度,本发明所要保护的技术方案具备的技术效果和优点,具体描述如下:本发明设计方案严格执行国家环境保护有关规定,确保处理水量及处理后出水的各项指标均达到国家规定的排放标准要求,做到达标原则、示范原则、可靠原则、节能原则、节省原则、环保原则及适度超前、留有余地的原则。

附图说明

[0031] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理;

[0032] 图1是本发明实施例提供的用于环保废水处理的综合治理方法流程图;

[0033] 图2是本发明实施例提供的所述污水处理流程图;

[0034] 图3是本发明实施例提供的用于环保废水处理的综合治理装置示意图;

[0035] 图中:1、采用格栅集水池;2、综合调节池;3、水解酸化池;4、厌氧反应器;5、A池;6、O池;7、二沉池;8、清水池;9、污泥浓缩池。

具体实施方式

[0036] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明

的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其他方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0037] 一、解释说明实施例:

[0038] 如图1所示,本发明实施例提供一种用于环保废水处理的综合治理方法包括以下步骤:

[0039] S1,污水处理:采用格栅集水池1、综合调节池2、水解酸化池3、厌氧反应器4、A池5、O池6、二沉池7、清水池8的联合处理工艺,进行废水的处理;

[0040] S2,污泥处理:经上述联合处理工艺废水处理产生的剩余污泥采用污泥浓缩池9联合叠螺脱水机的处理工艺进行污泥处理。

[0041] 在一优选实施例中,如图2所示,所述污水处理具体包括以下步骤:

[0042] S9,生产过程中产生的废水由收集管网收集后,自流进入格栅集水池1,在格栅渠内经人工格栅拦截木块、纸屑大块固体杂物后,自流进入综合调节池2;

[0043] S202,在综合调节池2内进行均质均量后,出水由泵提升返回进入综合调节池2;

[0044] S203,通过投加酸碱试剂调整pH值后,上清液进入水解酸化池3;

[0045] S204,经过水解酸化后的出水进入厌氧反应器4,厌氧反应器4出水自流进入A/O系统;

[0046] S205,A/O系统包括A池5、O池6;厌氧反应器4出水首先进入A池5,使回流污泥、硝化液与污水充分混合;

[0047] 接着污水进入O池6,进一步去除污水中的COD、BOD、氨氮污染物;

[0048] S206,O池6出水进入二沉池7进行泥水分离;去除水中的颗粒物质后,出水经清水池8排放口排放。

[0049] 在本发明一优选实施例中,在步骤S204中,在厌氧反应器4内厌氧微生物作用下、污水中有机物得到降解,同时生成沼气,气、液、固一同升入三相分离室,气体被收集在气罩里,通过沼气收集系统排出;而污泥颗粒受重力作用下沉至反应器底部,水则经出流堰排出。

[0050] 在本发明一优选实施例中,在步骤S205中,在A池5内设潜水搅拌器,使回流污泥、硝化液与污水充分混合,并保持池内溶解氧控制在0.2~0.5mg/L。

[0051] 在本发明一优选实施例中在步骤S205中,污水进入O池6通过鼓风曝气,控制溶氧量2.0mg/L,培养微生物菌群。

[0052] 在本发明一优选实施例中,所述污泥处理包括以下步骤:二沉池7产生的二沉池7污泥一部分由泵回流至水解酸化池3,剩余污泥排入污泥浓缩池9;污泥浓缩池9上清液回流至调节池2,污泥浓缩池9内污泥经污泥叠螺机脱水后,泥饼定期外运。

[0053] 如图3所示,在本发明一优选实施例中,提供一种用于环保废水处理的综合治理装置包括:

[0054] 污水处理系统:用于采用格栅集水池1、综合调节池2、水解酸化池3、厌氧反应器4、A池5、O池6、二沉池7、清水池8的联合处理工艺,进行废水的处理;

[0055] 污泥处理系统,用于经联合处理工艺废水处理产生的剩余污泥采用污泥浓缩池9联合叠螺脱水机的处理工艺进行污泥处理。

[0056] 实施例

[0057] 1. 废水处理工艺选择

[0058] 1.1 调节水质水量及水温本项目废水排放受生产影响较大,因而排放量及排放浓度波动较大,为保证后续处理主体的平稳运行,设置集水池进行水质水量调节。

[0059] 1.2 厌氧处理废水经过调节pH预处理后,其中依然含有大量的有机污染物,若直接采用好氧处理,经济性较差,宜先经过厌氧处理初步去除其中的COD_{Cr}。厌氧生物处理是指在无游离氧存在的条件下,兼性细菌与厌氧细菌降解和稳定有机物的生物处理方法。由于厌氧生物处理工艺具有能耗低、负荷高、投资省、剩余污泥少、能产生可回收利用的能量(沼气)等特点,因而被广泛应用于生活污水污泥、高浓度有机废水及动物粪便等处理上。在厌氧生物处理过程中,多种水解菌能够把大分子有机物转化为小分子有机物,提高废水的可生化性;发酵细菌、产氢产乙酸菌、产甲烷菌等共同作用下能分解大分子有机物并将其降解为稳定的无害物质如CO₂、H₂O、CH₄等。常用的厌氧处理工艺有厌氧生物滤池(AF)、折流式厌氧反应器4(ABR)、升流式厌氧污泥床反应器(UASB)、气提内循环厌氧反应器4(IC)等。(1) 厌氧生物滤池(AF) AF是一个内部填充有供微生物附着的填料的厌氧反应器4,填料浸没在水中,微生物附着在填料上,也有部分悬浮在填料的空隙之间。填料的选择对AF池的运行有重要影响,主要是填料的材质、粒度、表面状况、比表面积和空隙率等。高效的填料应该是表面粗糙、空隙率高、比表面积大、宜于生物膜附着、对微生物抑制作用,而且其化学及生物学的稳定性强、机械强度高,但高效的填料成本高,而廉价的填料则易造成反应器的堵塞,常会导致运行过程不能正常进行,因此本方案不选用该工艺。(2) 折流式厌氧反应器4(ABR) ABR反应器内设置竖向导流板,将反应器分格成串联的几个反应室,每个反应室都是一个相对独立的上流式污泥床(UASB)系统,水流由导流板引导上下折流前进,逐个通过反应室内的污泥床,进水中的底物与微生物充分接触而得以降解去除,ABR反应器具有良好的生物固体截留能力及良好的微生物种群分布,对有毒物质适应性强,工艺简单,投资省,运行费用低,且由于ABR反应器特有的挡板构造,大大减小了堵塞和污泥床膨胀等现象发生的可能性,可长时间稳定运行,操作灵活。但另一方面,为了保证一定的水流和产气上升速度,ABR反应器不能太深。其次,与单级UASB反应器相比,ABR反应器的第一格不得不承受远大于平均负荷的局部负荷,这可能会导致处理效率的下降。进水如何均匀分布也是一个问题。因此本方案不选用ABR处理工艺。(3) 升流式厌氧污泥床反应器(UASB) UASB厌氧生物反应器,升流式厌氧污泥床反应器是一种处理污水的厌氧生物方法,英文缩写UASB(Up-flowAnaerobicSludgeBed/Blanket)。污水自下而上通过UASB,反应器底部有一个高浓度、高活性的污泥床,污水中的大部分有机污染物在此间经过厌氧发酵降解为甲烷和二氧化碳。因水流和气泡的搅动,污泥床之上有一个污泥悬浮层。反应器上部设有三相分离器,用以分离消化气、消化液和污泥颗粒。消化气自反应器顶部导出;污泥颗粒自动滑落沉降于反应器底部的污泥床;消化液从澄清区出水。

[0060] (4) 厌氧生物反应器的优点相比于好氧生物处理,厌氧生物反应器有如下优点:①对于高或中等浓度污水(COD大于1500mg/L),厌氧处理可以大大降低运转费用,还可以产生能量。通常厌氧处理系统整体能耗仅为好氧处理工艺的10~15%。产生的沼气热值约等于21000~25000KJ/m³,去除1kgCOD能产生0.30~0.40m³的甲烷气;②厌氧反应器4符合高,反应器容积和系统占地面积较小;③厌氧处理产生的剩余污泥小;④厌氧微生物可以对好氧

微生物不能降解的一些有机物进行降解,或者部分降解。由于参与厌氧生物处理的微生物种群多,功能各异,处理过程远比好氧复杂,有些微生物可以对难降解有机物进行断链处理,将复杂的大分子转化为结构简单的小分子,提高污水的可生化性;

[0061] ⑤厌氧生物处理对营养的要求低于好氧处理,通常为 $BOD:N:P=200:5:1\sim400:5:1$;⑥厌氧处理应用范围广和应用规模大。可以用于高浓度的有机废水,也可用于中低浓度污水,可以日处理几百吨水量的规模,也可以日处理污水上万吨。综上所述,UASB是一种效能高、处理费用低、投资少、占地面积小的处理方法,特别适用于处理生化性好的中高浓度有机废水。综合各厌氧反应器的优缺点,结合该项目高浓度的特性,本方案选用UASB对废水进行厌氧生化处理。厌氧前面增设水解酸化池3,提高污水的可生化性。水解酸化过程是完全厌氧生物处理的一部份,是不彻底的有机物厌氧转化过程,其作用在于使结构复杂的不溶性或溶解性的高分子有机物经过水解和产酸,转化为简单的低分子有机物。水解酸化与完全厌氧工艺相比较如下表1所示。

[0062] 表1水解酸化与完全厌氧工艺的比较

[0063]	比较项目	氧化还原电位(mV)	pH	温度	优势菌种	最终产物
	水解酸化	<50	5.5~6.5	范围宽	兼性菌及部分厌氧菌	溶解性易降解的有机物
	完全厌氧	<-300	6.8~7.2	控制严格	厌氧菌	CO ₂ 、CH ₄

[0064] 水解酸化有如下作用:①污水经过水解酸化过程后, BOD_5/COD_{Cr} 的比值有时会有所升高,尤其是污水中含有难降解的有机物时。由于污水的可生化性提高,使得后续好氧生物处理的难度减小,好氧的水力停留时间可以缩短;②由于水解酸化池3中的污泥浓度高,耐进水冲击负荷能力强,对进水负荷的变化的缓冲作用为后续的好氧处理创造了较为稳定的进水条件;③对于工业园区污水,水解酸化过程可以大幅度的去除废水中悬浮物或有机物,减轻后续好氧处理工艺负担;④水解酸化设施在处理污水时,可兼起到一池多用的功效(如,通过部分污泥回流,实现磷的释放,与后续好氧联合起来达到除磷效果);⑤水解酸化阶段的微生物多为兼性菌,种类多、生长快及对环境条件适应性强,要求的环境条件宽松,易于管理和控制。经“水解酸化+UASB”厌氧处理后的废水中污染物浓度及各污染物指标均大大降低,可通过好氧工艺进一步处理。

[0065] 1.3好氧生化处理主体废水经厌氧降解去除废水中的大部分污染物并增加废水可生化性,再进入好氧生化处理系统。由于本项目出水水质要求较高,对氨氮及总氮均有较高要求,故生化处理主体的选择宜考虑适应较高污染物浓度、同时具有脱氮效果。本设计方案采用延时曝气设计,工艺上则考虑采用具有脱氮功能的SBR、A/O工艺。SBR是序列间歇式活性污泥法的简称,是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术,又称序批式活性污泥法。与传统污水处理工艺不同,SBR技术采用时间分割的操作方式替代空间分割的操作方式,非稳定生化反应替代稳态生化反应,静置理想沉淀替代传统的动态沉淀。它的主要特征是在运行上的有序和间歇操作,SBR技术的核心是SBR反应池,该池集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一池,无污泥回流系统。具有如下优点:①理想的推流过程使生化反应推动力增大,效率提高,池内厌氧、好氧处于交替状态,净化效果好;②运行效果稳定,污水

在理想的静止状态下沉淀,需要时间短、效率高,出水水质好;③耐冲击负荷,池内有滞留的处理水,对污水有稀释、缓冲作用,有效抵抗水量和有机污物的冲击;④工艺过程中的各工序可根据水质、水量进行调整,运行灵活;⑤脱氮除磷,适当控制运行方式,实现好氧、缺氧、厌氧状态交替,具有良好的脱氮除磷效果。A/O工艺处理过程包括硝化和反硝化两个阶段。硝化阶段是将污水中的氨氮氧化为亚硝酸盐氮或硝酸盐氮的过程;反硝化阶段是将硝化过程中产生的硝酸盐或亚硝酸盐还原成氮气的过程。该工艺是目前应用比较广泛,技术比较成熟的一种生物脱氮处理工艺,特点是将缺氧反硝化反应池置于好氧池之前,使脱氮过程一方面能直接利用进水中的有机碳源而省去外加碳源,另一方面通过曝气池的混合液回流,使其中的 NO_3^- 在脱氮池内反硝化,使氮得以去除。

[0066] 化学方程式为: $2\text{NH}_4^++3\text{O}_2\longrightarrow 2\text{NO}_2^-+4\text{H}^++2\text{H}_2\text{O}+\text{Q}$

[0067] $2\text{NO}_2^-+\text{O}_2\longrightarrow 2\text{NO}_3^-+\text{Q}$

[0068] $6\text{NO}_3^-+5\text{CH}_3\text{OH}\longrightarrow 5\text{CO}_2+3\text{N}_2+7\text{H}_2\text{O}+6\text{OH}^-$

[0069] A/O工艺具有以下特点:A/O处理系统是在普通二级生化基础上引进复合厌氧段或缺氧段,同时采取内部污泥循环,使同时具有去除BOD、氮、磷效果的污水处理新方法。其主要特点如下:

[0070] ①去除效率高:采用A/O系统,可将经简单预处理(格栅、沉砂池等)的原污水、经过复合缺氧-好氧的生物处理过程,以同时去除污水中的BOD、COD成分和悬浮物、氮、磷。该系统可维持较高的MLVSS,对于生活污水,在3~5h内,其BOD、氮、磷,有80%~90%以上的处理效果;②节约水处理药剂:以往的生物除氮系统,硝化过程要加碱中和,反硝化过程则要补加有机碳化物(氢供体)。而在A/O系统中,由于反硝化过程脱除 1mg/L 的 NO_3^- -N可产生 3.75mg/L 的碱度,硝化过程每硝化 1mg/L 的 NH_4^+ -N需消耗 7.14mg/L 的碱度,故在A/O系统中碱度可以互相弥补,当原污水碱度较高时,一般情况下可不加碱中和。另外,A/O系统利用原污水的BOD成分(有机碳化物)作为反硝化时的氢供体,当原污水的 $\text{BOD}_5/\text{TN}>3\sim 5$ 时,一般可不用外加有机碳化物;③污泥沉降性能好,无膨胀:由于该系统硝化和反硝化交替运行,会产生抑制丝状菌生长的条件,在好氧生化中促进了生物絮凝作用,从而使二沉池有良好的泥水分离效果。另外,为维持较高的硝化率,该系统的SRT比一般活性污泥长,当原污水中有机碳化物含量较低而又无补加含碳有机物时,会发生污泥的内源呼吸,因此污泥增长率低,剩余污泥量少,且硝化程度高,因此污泥沉降性好,剩余污泥经浓缩处理后不经过消化可直接脱水;④操作管理方便:好氧微生物富集简单,系统启动容易,一旦启动,悬浮生长生物回流大,生物浓度高,既有厌氧又有好氧,不存在污泥膨胀问题,运行管理简单;⑤出水水质好:附着悬浮生长高效A/O氧化池通过回流加大生物浓度,使附着悬浮生长A/O氧化池成为典型的高浓度反应器,生物保持高活性状态,始终保持稳定、高效的处理效果和优良的出水水质。上述两种工艺均可用于对本项目污水的处理,但SBR工艺由于采用序批式处理,无法实现连续处理,势必会导致前端处理构筑物需要有一定的调蓄能力,若通过采用多组SBR并联来实现连续处理,又将会导致运行管理较为复杂。而A/O可实现连续处理,运行管理方便,在类似工程中有大量成功案例,经综合比较,选择采用A/O法作为好氧工艺。综上所述,采用“A/O”作为好氧生化处理主体工艺。

[0071] 2.污泥处理

[0072] 本发明正常运行过程中会产生一定量的剩余污泥,主要来自于UASB、A池5、O池6、

二沉池7系统。目前,污水处理后的剩余污泥处理普遍采用污泥机械脱水的方法,使污泥形成含水率75~80%的脱水污泥,再外运填埋、焚烧、作农肥、投海或制造建筑材料等进行进一步处置。污泥机械脱水主要采用的脱水机械有厢式压滤机、离心式脱水机、叠螺脱水机等。综合新建投资成本,本污水处理站采用运行成本较低、处理效果稳定可靠的叠螺脱水机。

[0073] 实施例2

[0074] 1. 工艺路线确定

[0075] 1.1 工艺路线

[0076] 本发明废水处理工艺路线产生的剩余污泥采用污泥浓缩池9、叠螺脱水机的处理工艺。

[0077] 1.2 污水、污泥处理工艺设计

[0078] 本发明实施例提供的污水、污泥处理工艺流程如图2所示。

[0079] 其中,污水处理:废水处理工艺流程:日常生产过程中产生的废水由收集管网(业主自理)收集后,自流进入格栅集水池,在格栅渠内经人工格栅拦截木块、纸屑等大块固体杂物后,自流进入调节池,在调节池内进行均质均量后,出水由泵提升进入调节池,通过投加酸碱试剂调整pH至合适的范围后,上清液进入水解酸化池3,在水解酸化池3内厌氧的状态下,水解产酸菌将污水中的非溶解性有机物被水解为溶解性有机物,大分子物质被降解为小分子物质,污水的可生化性得到较大提高。经过水解酸化后的出水进入UASB厌氧反应器4,在UASB厌氧反应器4内厌氧微生物作用下、污水中有机物得到降解,同时生成沼气,气、液、固一同升入三相分离室,气体被收集在气罩里,通过沼气收集系统排出;而污泥颗粒受重力作用下沉至反应器底部,水则经出流堰排出。UASB厌氧反应器4出水自流进入A/O系统。首先进入A池5,在A池5内内设潜水搅拌器,使回流污泥、硝化液与污水充分混合,并保持池内溶解氧控制在0.2~0.5mg/L,为反硝化菌群提供合适的生长条件,高效的将硝态氮、反硝化氮转化成氮气。接着污水进入硝化池(O池),通过鼓风曝气,控制溶氧量2.0mg/L,培养高浓度微生物菌群,进一步去除污水中的COD、BOD、氨氮等污染物。A/O系统出水进入二沉池7进行泥水分离。去除水中的颗粒物质后,出水经规范化排放口达标排放。

[0080] 污泥处理:系统产生的污泥主要来自二沉池7,二沉池7污泥一部分由泵回流至水解酸化池3,剩余污泥排入污泥浓缩池9。其它剩余污泥直接排入污泥浓缩池9,污泥浓缩池9上清液回流至调节池,污泥浓缩池9内污泥经污泥叠螺机脱水后,含水率降至80%以下后,泥饼定期外运。

[0081] 1.3 主要处理单元预计去除率本工艺中各处理单元去除污水中主要污染物效果的预测见表2、3。

[0082] 表2各处理单元对主要污染物去除效果预测表

[0083]

处理单元		CODcr(mg/L)
101 格栅集水池+102 调节池	进 水	5000
	出 水	5000
	去除率%	——
103 水解酸化池+104TUASB 厌氧反应器	进 水	5000
	出 水	1000
	去除率%	80
105A/106O 池+107 二沉池	进 水	1000
	出 水	200
	去除率%	80

[0084] 表3处理单元对主要污染物去除效果预测表

[0085]

处理单元		CODcr(mg/L)
108 清水池	进 水	200
	出 水	200
	去除率%	——
排放标准		500

[0086] 2. 工艺的先进性和可靠性

[0087] 2.1 工艺及设备方面

[0088] 司本着工艺先进、排放达标,设备精良、工程优秀的设计原则,对污水处理工艺和设备选型进行了精心设计,其主要具有如下优点:

[0089] (1)投资少结合采用我公司的多项专利技术,通过优化污水处理工艺路线,在保证处理效果的前提下,缩短工艺流程,减少土建和设备的投资。(2)运行费用低工艺流程设计充分考虑自流、流程短的原则,减少动力设备,污水处理设施能耗低,并选用低能耗的设施,可适应水质、水量、季节等的变化。同时,大功率设备均采用变频控制,从而进一步降低电耗。(3)设备先进、可靠主要设备和在线仪表均采用国内外先进的知名品牌,设备性能优势明显,运行稳定可靠。(4)可持续发展考虑到该项目的实际情况,在总图布置和工艺选择时,按照“可持续发展的原则”,充分考虑该项目的需要,保证布局合理,工艺流畅。(5)适度超前,留有余地考虑到项目污水水质水量波动较大,在设计参数确定和成本核算时我公司按照“适度超前、留有余地”的原则,保证该项目适应一定变化范围的需要。

[0090] 实施例3

[0091] 1. 污水、污泥处理单元深化设计

[0092] 1.1、1 格栅集水池

[0093] (1) 设计说明格栅集水池设计参数见表4。

[0094] 表4设计参数

[0095]

参数	计算公式及计算结果
设计水量Q	$200\text{m}^3/\text{d}$
停留时间	5h

[0096] 格栅集水池有效容积: $V_{\text{有效}}=Q \cdot \text{HRT}=200\text{m}^3$ 。

[0097] (2) 池体

[0098] 格栅集水池设计为一座,钢砼结构,地埋合建形式,池顶加盖。格栅集水池配套人

工格栅、废水提升泵,内设潜水搅拌机、液位计及高低液位报警。

[0099] (3)主要设备

[0100] 表5格栅集水池主要设备

[0101]	序号	设备名称	型号参数	数量	单位	备注
	1	人工格栅	碳钢防腐,非标制作	1	套	
	2	废水提升泵	25-8-22-1.1,铸铁	2	台	1用1备
	3	液位计	H=5m,高低液位	2	套	

[0102] 1.2、综合调节池2

[0103] (1)设计说明调节池设计参数见表6。

[0104] 表6设计参数

[0105]	参数	计算公式及计算结果
	设计水量Q	$200\text{m}^3/\text{d}$
	停留时间	1d

[0106] (2)池体调节池池容为 200m^3 ,设计为一座,钢砼结构,半地上式。调节池配套潜水搅拌机、提升泵、液位计及高低液位报警。

[0107] (3)主要设备

[0108] 表7调节池主要设备

[0109]	序号	设备名称	型号参数	数量	单位	备注
	1	潜水搅拌机	N=0.85kw,含导杆、搅拌器及提升系统	2	台	
	2	在线PH计	检测范围0~14,4~20mA信号输出	1	台	
	3	液位计	H=5m,高低液位	2	套	
	4	电磁流量计	4~20mA信号输出	1	台	
	5	废水提升泵	25-8-22-1.1,铸铁	2	台	1用1备

[0110] 1.3、水解酸化池3

[0111] (1)设计说明水解酸化池3设计参数见表8。

[0112] 表8设计参数

[0113]	参数	计算公式及计算结果
	设计水量Q	$200\text{m}^3/\text{d}$
	设计温度T	$20\pm 2^\circ\text{C}$

[0114] (2)池体水解酸化池3容积为 200m^3 ,设计为一座,钢砼结构,半地上式。水解酸化池3内设潜水搅拌机,配套UASB进水泵、在线pH计、在线温度计、温度自动控制系统及蒸汽汽水混合系统。

[0115] (3)主要设备

[0116] 表9水解酸化池3主要设备

[0117]	序号	设备名称	型号参数	数量	单位	备注
	1	脉冲布水系统		1	套	

[0118] 1.4、UASB厌氧反应器4

[0119] (1)设计说明UASB反应器设计参数见表10。

[0120] 表10设计参数

[0121]	参数	计算公式及计算结果
	设计水量Q	$200\text{m}^3/\text{d}$
	设计温度T	$35 \pm 5^\circ\text{C}$
	容积负荷 F_v	$3 \sim 5\text{kgCOD}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$
	COD去除率	80%
	MLVSS/MLSS	0.70
	污泥产率系数Y	$0.05\text{kgMLSS}/\text{kgCOD}$
	沼气产率X	$0.5\text{m}^3/\text{kgCOD}$
	反应区上升流速	$<0.8\text{m}/\text{h}$

[0122] (2) 设备罐体UASB反应器尺寸总容积为400m³, 为我公司专有技术开发的高效厌氧反应器4, 设计为一座, 新建, 碳钢防腐, 地上式, UASB厌氧反应器4内设布水系统及三相分离器系统, 配套在线pH及温度监测系统。

[0123] (3) 主要设备

[0124] 表11 UASB厌氧反应器4主要设备

	序号	设备名称	型号参数	数量	单位	备注
	1	UASB 厌氧反应器主体	钢混, 非标制作, 含布水系统、三相分离器系统及设备配套接口	1	座	
[0125]	2	在线 pH 监测仪	检测范围 1~14, 4~20mA 信号输出	1	套	
	3	在线温度监测仪	检测范围 0~50℃, 4~20mA 信号输出	2	套	
	4	电磁流量计	检测范围 150m ³ /h, 4~20mA 信号输出	1	台	

[0126] 1.5、A池5、O池6

[0127] A池5、O池6设计参数见表12、表13。

[0128] 表12设计参数

[0129]	参数	计算公式及计算结果
	设计水量Q	$200\text{m}^3/\text{d}$
	设计温度T	$20 \pm 2^\circ\text{C}$
	悬浮固体质量浓度MLSS	$4000\text{g}/\text{m}^3$
	MLVSS/MLSS	0.75
	脱氮速率系数 q_{Ni}	$0.020\text{kgNO}_3/\text{kgMLSS} \cdot \text{d}$
	污泥负荷 N_s	$0.10\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS} \cdot \text{d}$
	反硝化温度校正系数 θ	1.08
	设计污泥龄 θ_c	20d

[0130] 表13设计参数

[0131]

参数	计算公式及计算结果
污水传氧速率与清水传氧速率之比 α	0.8
污水中饱和溶解氧与清水中饱和溶解氧之比 β	0.9
污泥产率系数 Y	0.50kgMLSS/kgBOD ₅

[0132] 需要氧化的氨氮量: $X_{\text{NH}_4\text{-N}} = 50\text{m}^3/\text{d} \times 0.037\text{kg}/\text{m}^3 = 1.85\text{kgNH}_4\text{-N}/\text{d}$;

[0133] 硝化速率:

[0134] $\mu_N = [0.47e^{0.098(T-15)}] * [N/(N+10^{0.051T-1.158})] * [DO/(1.3+DO)] = 0.52\text{d}^{-1}$;[0135] 计算最小污泥龄(安全系数2.5): $4.81\text{d} < 20\text{d}$, 符合要求;[0136] 反硝化速率: $\text{SDNR} = q_{\text{Ni}} \cdot \theta^{(T-20)} = 0.020\text{kgNO}_3/\text{kgMLSS} \cdot \text{d}$;[0137] A池5所需容积: $V = NT/(S_{\text{DNR}} \cdot \text{MLVSS}) = 5\text{m}^3$;[0138] O池6所需容积: $V = [YQ(S_0 - S_e)\theta_c]/[\text{MLVSS}(1+k_d\theta_c)] = 30\text{m}^3$;

[0139] 实际需氧量:

[0140] $\text{AOR} = Q[(S_0 - S_e)/(1 - e^{kt})] - 1.42Px(VSS/SS) + 4.5Q(N_0 - N_e) - 0.56Px(VSS/SS) - 2.6Q\Delta\text{NO}_3 = 52.68\text{kg}/\text{d} = 2.2\text{kg}/\text{h}$;[0141] 标准需氧量: $\text{SOR} = \text{AOR}/[\alpha(BC_{\infty} - C_L)/C_s \cdot \theta^{T-20}] = 3.28\text{kgO}_2/\text{h}$, 安全系数取1.4, 则实际需氧量为 $4.59\text{kgO}_2/\text{h}$ 。平均时空气量 = $\text{SOR}/0.3/\text{EA} = 1.28\text{m}^3/\text{min}$ 。

[0142] (2) A池5、O池6共设一组, 合建式, A池5、O池6内设潜水搅拌机、微孔曝气系统、可提升微孔曝气系统、硝化液回流泵及出水泵, 配套在线溶解氧监测仪、罗茨鼓风机。

[0143] (3) 主要设备

[0144] 表14 A池5、O池6主要设备

序号	设备名称	型号参数	数量	单位	备注
1	潜水搅拌机	N=0.85kW, 含导杆、搅拌器及提升系统	1	台	
2	微孔曝气系统	通气量 $5\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$, 含微孔曝气管	1	项	
3	可提升曝气系统	配套管路系统	1	项	
4	硝化液回流泵	25-8-22-1.1, 铸铁	2	台	1用1备
5	在线溶解氧监测仪	检测范围 0~100%, 4~20mA 信号输出	1	台	
6	罗茨鼓风机	GRB-50	2	台	1用1备

[0145] 1.6、二沉池7

[0146] (1) 设计说明二沉池7设计参数见表15。

[0147] 表15设计参数

[0148]

参数	计算公式及计算结果
设计水量Q	$200\text{m}^3/\text{d}$
设计温度T	$20 \pm 2^\circ\text{C}$
表面负荷q	$0.75\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$
沉淀池形式	竖流式

[0149] (2)池体二沉池7容积为 30m^3 ,设计为一座,钢砼结构,半地上式。二沉池7配套污泥回流泵、中心筒及溢流堰。

[0150] (3)主要设备

[0151] 表16二沉池7主要设备

[0152]	序号	设备名称	型号参数	数量	单位	备注
	1	污泥泵	25HBX-13,SS304	2	台	1用1备
	2	中心筒及溢流堰	碳钢防腐材质、非标制作	1	套	

[0153] 1.7、清水池8

[0154] (1)设计说明规范化排放口按照《排污口规范化整治技术要求(试行)》设计,HRT取0.8h,总容积为 10m^3 ,总尺寸大小为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 2.5\text{m}$ 。

[0155] (2)主要设备

[0156] 表17规范化排放口主要设备

[0157]	序号	设备名称	型号参数	数量	单位	备注
	1	在线监测系统	COD在线监测系统	1	套	业主自理

[0158] 1.8污泥处理系统

[0159] (1)设计说明污泥处理系统由污泥浓缩池9及污泥叠螺机组成。污泥浓缩池9设计参数见表18。

[0160] 表18设计参数

[0161]	参数	计算公式及计算结果
	设计水量Q	$200\text{m}^3/\text{d}$
	设计温度T	$20 \pm 2^\circ\text{C}$
	水力停留时间HRT	12

[0162] 污泥浓缩池9容积为 100m^3 ,设计为一座,钢砼结构,半地上式,配套中心筒及溢流堰。

[0163] (2)主要设备

[0164] 表19污泥脱水系统主要设备

[0165]	序号	设备名称	型号参数	数量	单位	备注
	1	中心筒及溢流堰	碳钢防腐,非标制作	1	座	
	2	污泥叠螺机	201系列	1	套	
	3	污泥泵		1	台	

[0166] 实施例4

[0167] 1.设备选型原则

[0168] 污水处理站内机械设备主要为水泵类。这些设备直接关系到今后污水处理站的稳定运行,因此这些设备的选定与采购将作为一个重要环节。

[0169] 本发明主要设备及器件选择的原则为:(1)由于污水处理中部分工序具有较强的腐蚀性,故部分设备、管道、管件及阀门等设施的材质及防腐处理应根据使用环境针对性的选用,保证其能够在强腐蚀性的环境中运行稳定;(2)主要设备选用国内外知名品牌,其质量可靠、使用寿命长,如泵、罗茨鼓风机、在线测量仪表等;(3)为降低运行费用,尽量选取节

能的设备,特别是对大功率的设备采用变频控制;(4)为营造污水处理站良好安静的工作环境,选用低噪声的设备,保证污水处理站的噪音指标能够达标;(5)为保证处理设施运行稳定性、连续性,重要的设备设置备用;(6)设备供货周期合理,满足工程工期的要求;(7)设备的售后服务响应及时,设有专业的售后服务点,维修快速,且价格优惠。

[0170] 2. 设备性能和配置6.2.1泵本项目所选用的泵主要包括潜污泵及螺杆泵。本次泵选型主要遵循以下技术要求:(1)根据泵的使用介质、流量范围、扬程、工况点效率、NPSHr、固形物通过能力等现场条件,与本发明工艺设计的要求相符。(2)所有泵的强度按最高扬程或泵零流量扬程(二者中较高者)的1.5倍设计。(3)所有泵均具有防干运行、防过载等保护,应能长期无限制地运转,流量湖北华甜生物科技有限公司8000吨食品添加剂污水处理站项目23和压头的曲线特性应平稳地随流量的减少而压头递增。泵轴与联轴器尺寸应使得轴的最大许用转矩比联轴器传递来的最大转矩要高。(4)具有填料函的泵采用不锈钢轴套,并设置冷却和轴封装置。泵的轴封或机械密封采用可快速更换的形式。泵壳与叶轮原则上都安装有可更换的耐磨环。(5)除非特殊场合另有规定,配置电机功率均有10%超负荷余量。所有轴承均有足够大的尺寸,轴承的基本额定寿命(L10)不低于100000h。(6)泵的附件根据工艺设计的要求作相应的配套,如耦合导轨、井筒、防涡流锥、电缆或潜水电缆、基座、潜水电机、电机、联轴节、辅助管路和接头、接轴、连接件、基础螺栓等。(7)所选用的电动机均能满足节能电动机能效限定值(8)除非另有说明,机械设备配套使用的电动机电压为3P、380V、50Hz,F级绝缘,防护等级(GB/T4942.1-2001)户外按IP55、户内按IP44,潜水电机IP68。

[0171] 3. 罗茨鼓风机(1)供货范围为整机供货,为使罗茨鼓风机符合设计和使用要求,安全、有效及可靠运行所需的管道和控制装置,附件,紧固件和备品备件。

[0172] (2)设备性能1380V,3-110kW电动机,频率:可以30-50HZ变频,电动机防护等级IP55。

[0173] 4. 仪器、仪表(1)供货范围为满足污水处理系统工艺控制及要求的所有仪器仪表及安装件,并完成所有仪器仪表的安装调试,直至整体工程验收移交所需的配套设备。在线监测仪表主要有:电磁流量计、液位计等。重要工段的仪表均采用4-20mA标准电流信号输出。现场显示仪表:压力表、温度表、浮子流量计以及流量开关、压力开关、液位开关等报警、开关控制仪表等。(2)设备性能全厂的仪表采用先进的数字式电动仪表,整体的精度不低于1%。水质分析仪表具备探头清洗功能,清洗方式为机械式清洗或其他液体清洗剂。每套监测仪表均配备有就地显示仪。每套监测仪表均带有足够的专用电缆(由传感器至变送器的专用电缆标配10米,可根据施工图设计配置)。现场安装的传感器和变送器均提供全套完整的安装固定用支架、保护箱、安装材料及附件,材质为优质不锈钢。仪表的变送器和传感器及连接电缆工作温度为:-20~60℃。每套监测仪表均提供必要的现场总线接口。所有监测仪表均通过相关环保认证。计量仪表均具有质检部门颁发的计量产品合格证。

[0174] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0175] 以上所述,仅为本发明较优的具体的实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

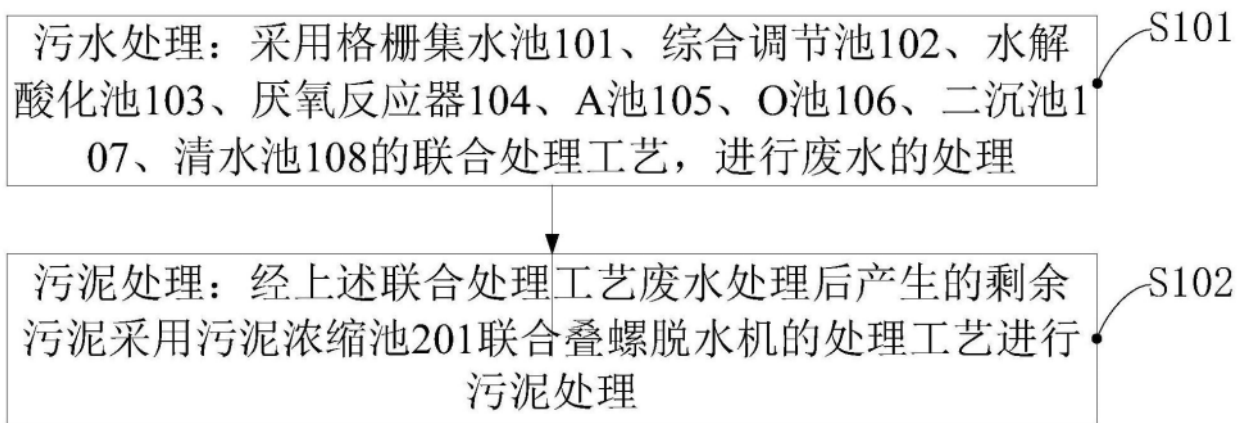


图1

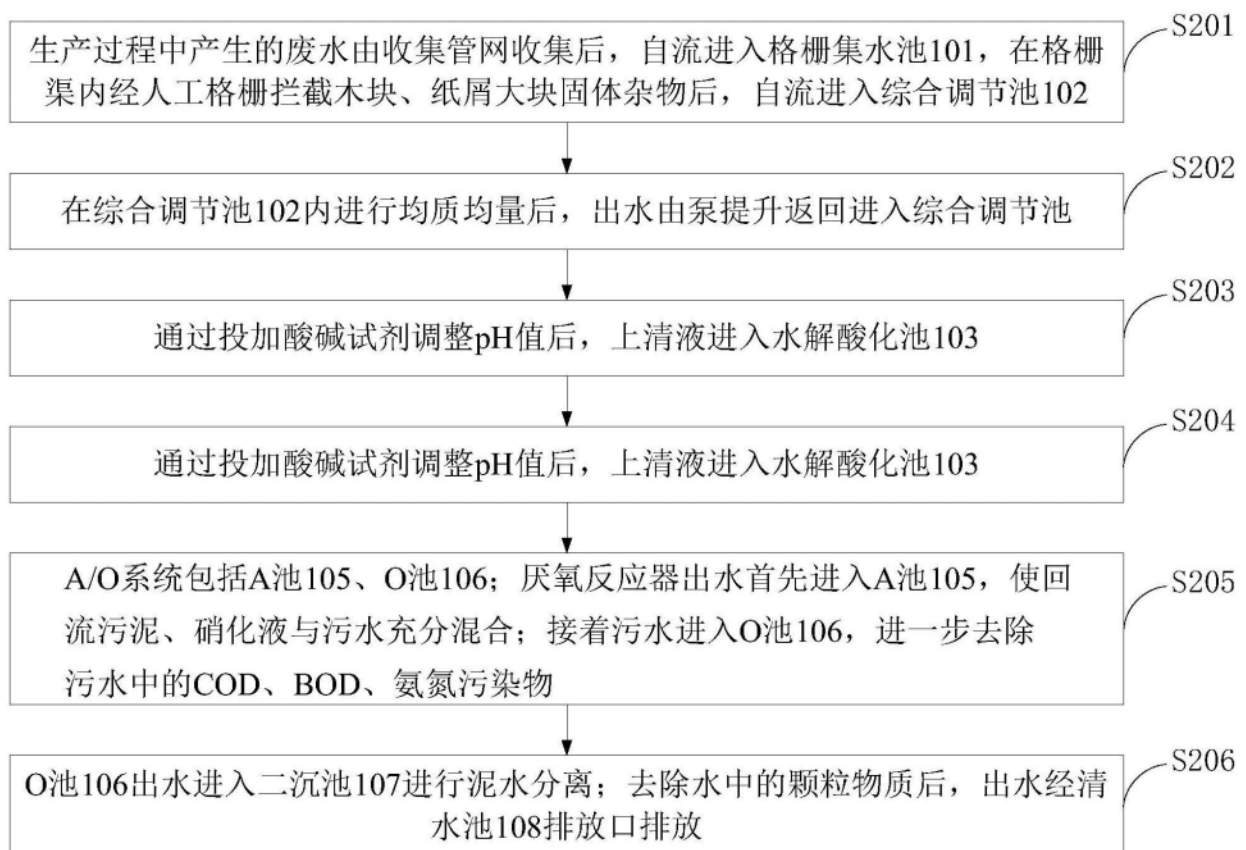


图2

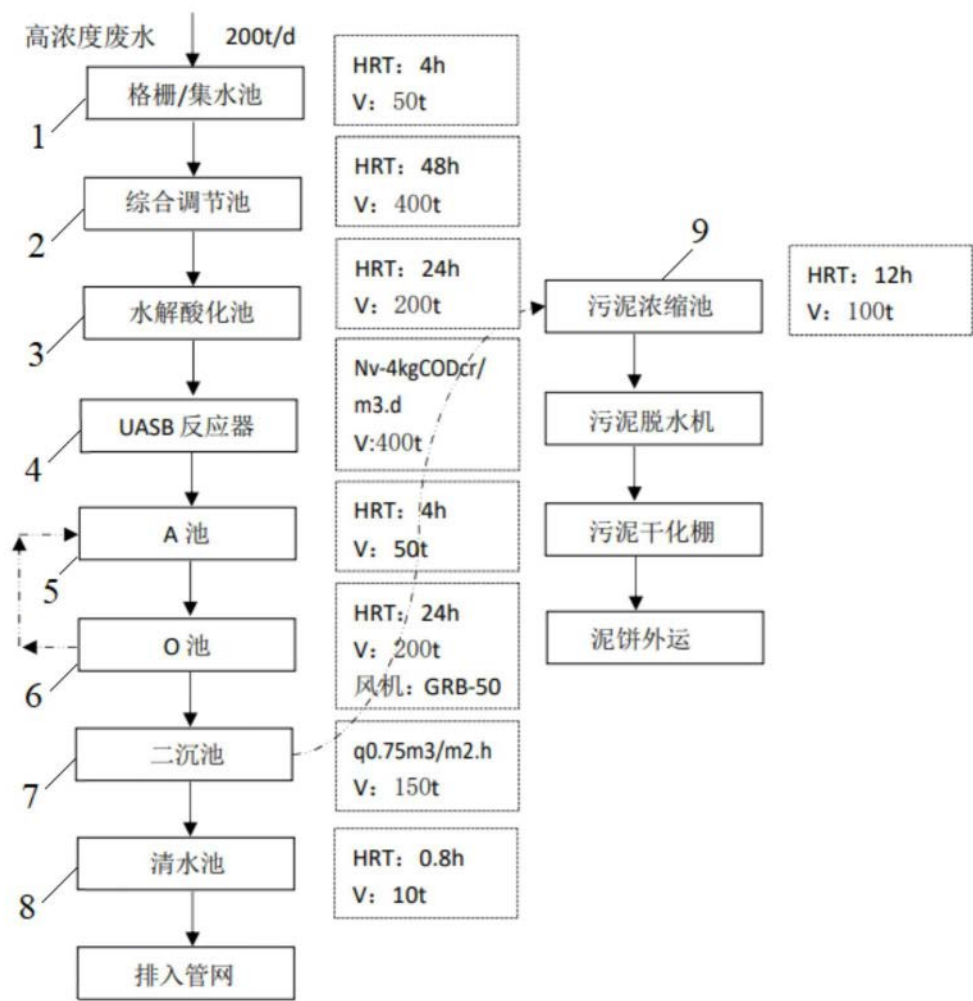


图3