



(45) 授权公告日 2023.02.07

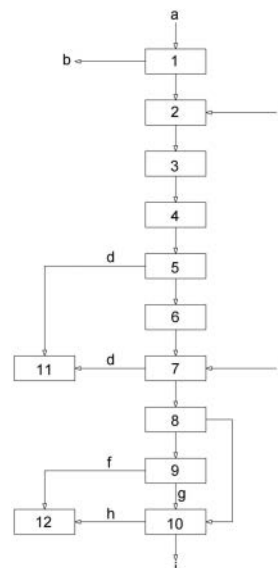
审查员 兰淼

专利代理师 侯越玲

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(57) 摘要

本发明涉及一种碳十二醇酯废水回用及达标排放系统与方法,所述系统至少包括:预处理单元;处理单元,用于利用至少四段处理模块与预处理单元之间的递进关系对出水进行有机物、悬浮物、硬度以及碱度的降低以使其满足减量化单元的运行指标;减量化单元,对达到其运行指标的来水进行COD去除、浓缩来水中的含盐量,并补充新鲜水和循环水。本发明技术方法是针对碳十二醇酯废水水质特性,开展碳十二醇酯废水回用,使处理后产水水质满足循环水系统对水源水质要求。本发明采用的技术路线是通过预处理单元和处理单元以脱除含盐废水中的硬度、悬浮物和高分子微生物;再通过减量化单元浓缩功能将含盐水中TDS的浓度提高到5%,补充新鲜水及循环水。



1. 一种碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,其特征在于,所述系统至少包括:

预处理单元,用于滤除废水中的至少部分杂质;

所述预处理单元包括蒸发模块、生化模块和反渗透模块,所述蒸发模块用于对碳十二醇酯废水进行三效蒸发以除去部分杂质,其中,三效蒸发时,位于所述蒸发模块的底部浓盐水回流储存,剩余部分送至所述生化模块;

处理单元,用于利用至少四段处理模块与预处理单元之间的递进关系对经过所述预处理单元处理后得到的出水进行有机物、悬浮物、硬度以及碱度的降低以使其满足减量化单元的运行指标;

所述处理单元包括澄清池和高强度膜,其中,所述四段处理模块为澄清池中的混凝模块、絮凝模块、沉淀澄清模块以及高强度膜,经过预处理单元处理后的得到的废水依次进入四段处理模块中;

所述高强度膜为内衬增强型聚偏氟乙烯中空纤维超滤膜;

减量化单元,对达到其运行指标的来水进行COD去除、浓缩来水中的含盐量,并补充新鲜水和循环水。

2. 如权利要求1所述的碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,其特征在于,减量化单元包括第一减量化单元和第二减量化单元,所述减量化单元基于监测到的来水水质满足的不同运行指标选择性连通至第一减量化单元或第二减量化单元,并且经所述减量化单元处理后的出水,基于其监测到的出水水质,使浓水达标排放,产水作为新鲜水和循环水补水。

3. 如权利要求2所述的碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,其特征在于,其中,

所述混凝模块用于通过搅拌机充分搅拌混凝剂与废水,使其充分接触进行混凝反应,形成大量的絮凝团,废水由底部出水进入絮凝模块,

所述絮凝模块通过投加絮凝剂以及慢速搅拌使得上述大量絮凝团形成大而密实的矾花,经过所述絮凝模块的废水进入所述沉淀澄清模块中,

所述矾花沉淀在所述沉淀澄清模块底部,沉淀出的污泥一部分由污泥回流泵送入所述混凝模块回流,以充分发挥药剂作用,剩余部分的污泥由污泥提升泵送入污泥处理模块中,所述沉淀澄清模块的出水进入所述高强度膜,

所述高强度膜过滤除去水中杂质,所述污泥处理模块接收各构件之间的污泥,并将污泥送至外界。

4. 如权利要求3所述的碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,其特征在于,所述四段处理模块与预处理单元之间呈递进关系以进行功能性分区的方式将废水进行沉淀、软化以及降碱,所述混凝模块作为搅拌混合反应区,所述絮凝模块作为推流式低速反应区,以使得反应形成的矾花以保持完整的方式进入所述沉淀澄清模块,其中,

所述混凝模块和所述絮凝模块中分别加入的混凝剂和絮凝剂基于进水水质进行加药量的调整以使得药剂高效利用。

5. 如权利要求4所述的碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,其特征在于,所述生化模块包括生化均调池、生化厌氧池、生化好氧池以及生化二沉池,所述生化均调池加入经过所述蒸发模块处理后的废水,并且加入蒸汽冷凝水和/或生活污水和/或三效蒸发出水。

6. 如权利要求5所述的碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,其特征在于,所述生化厌氧池和所述生化好氧池利用生物新陈代谢作用对经过所述生化均调池均调后的废水的污

染物质进行转化、稳定和使之无害的处理,所述生化二沉池用于沉淀出经过所述生化厌氧池和所述生化好氧池的废水的污泥,并且用于排出至污泥处理模块以及输送废水至所述反渗透模块,所述反渗透模块用于截留经过生化模块处理后的废水中的各种无机离子、胶体物质和大分子溶质,并且用于将处理后的水送至处理单元。

7. 如权利要求6所述的碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,其特征在于,所述第一减量化单元基于运行指标接收经过所述处理单元的来水后,得到一级产水和一级浓水,所述一级产水进入回用池,并且用于循环水和补充水,所述一级浓水进入所述第二减量化单元,

所述第二减量化单元接收一级浓水和基于运行指标接收经过所述处理单元的来水后,得到二级产水和二级浓水,所述二级产水进入回用池,并且用于循环水和补充水,所述二级浓水进入排水池。

8. 一种使用如权利要求1所述的碳十二醇酯废水回用及达标排放系统的碳十二醇酯废水回用及达标排放方法,其特征在于,所述方法至少包括以下步骤中的一个或几个:

滤除废水中的至少部分杂质;

利用至少四段处理模块与预处理单元之间的递进关系对经过滤除处理后得到的出水进行有机物、悬浮物、硬度以及碱度的降低以使其满足运行指标;

对达到运行指标的来水进行COD去除、浓缩来水中的含盐量,并且补充新鲜水和循环水。

9. 如权利要求8所述的碳十二醇酯废水回用及达标排放方法,其特征在于,所述方法还包括以下步骤:

基于监测到的来水水质满足的不同运行指标选择性进行不同程度的出水脱盐和/或浓缩,且经上述处理后基于其监测到的出水水质,使浓水达标排放,产水作为新鲜水和循环水补水。

一种碳十二醇酯废水回用及达标排放系统与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,尤其涉及一种碳十二醇酯废水回用及达标排放系统与方法。

背景技术

[0002] 随着现代化生活的不断发展,关于开发区污水处理厂出水的要求越来越高,自环评报告要求出水应满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级标准中B标准所规定的出水水质,至提出以来,环保的需求不断推向其标准。为进一步加强VOCs污染防控,提高了外排水中COD指标而且增加了全盐量指标限值,废水排放标准需达到COD $\leq 200\text{mg/l}$,氨氮 $\leq 30\text{mg/l}$,总磷 < 60 ,SS < 200 ,PH 6-9,电导率 $< 10000\text{mg/l}$ 的要求。在此背景下根据现有污水处理系统的能力等均远不能满足现有工厂发展以及未来该地区上下游产业链对市政基础设施的需要,因此需对全厂和污水区的基础设施建设的整体规划作出战略性的调整。为了实现污水稳定达标排放及满足日益严格的水污染物综合排放标准要求,污水处理场开展深度处理升级改造刻不容缓。将碳十二醇酯废水及高浓度含盐废水进行浓缩脱盐处理,实现污水回用,保证工厂外排污水达标排放。

[0003] 中国专利CN104671315B公开了一种全厂废水零排放的方法,将全厂废水经废水收集装置收集后导入烟气湿法脱硫装置,与进入烟气湿法脱硫装置的高温干烟换热接触,废水中的部分水分蒸发加湿烟气并从烟气湿法脱硫装置顶部排出;浓缩的废水随脱硫废水从烟气湿法脱硫装置一起排出。还公开了采用上述全厂废水零排放方法的系统,包括依次连接的废水收集装置、烟气湿法脱硫装置和脱硫废水零排放装置。该专利利用烟气湿法脱硫装置内的高温烟气对原有大水量的废水进行蒸发减量,以实现废高温烟气的热量利用和降低零排放装置处理的废水量,从而使得脱硫废水零排放装置的占地、投资、运行费用均较低。但是该专利的缺陷在于,仅通过预处理和烟气湿法进行废水处理无法达到足够的废水回用效果,并且将废水不经过硬度和碱度的去除处理直接输入到RO反渗透膜和脱硫装置中会降低装置的使用寿命,处理以及浓缩效果也会受到极大影响,其成本高,效果低,不具有应用价值。

[0004] 本发明主要以碳十二醇酯废水、污水站蒸汽冷凝水、生活污水、三效蒸发出水等为对象,开展含盐废水浓缩回用,本发明技术可靠、经济合理,为含盐废水深度浓缩回用的成套技术。含盐水深度浓缩用于进一步浓缩反渗透的浓水,实现达标排放,工艺设计规模为 $5\text{m}^3/\text{h}$,处理单元和减量化单元深度过滤、浓缩的水送至产水箱,作为循环水补充水,深度浓缩水 $1\text{m}^3/\text{h}$,浓水可作废水外排。

[0005] 本发明技术方法是针对碳十二醇酯废水水质特性,开展碳十二醇酯废水回用,使处理后产水水质满足循环水系统对水源水质要求。本发明采用的技术方法和路线是通过预处理单元和处理单元以脱除含盐废水中的硬度、悬浮物和高分子微生物;再通过减量化单元浓缩功能将含盐水中TDS的浓度提高到5%,脱盐功能使产品水的TDS浓度降低,补充新鲜水及循环水。

[0006] 此外,一方面由于对本领域技术人员的理解存在差异;另一方面由于发明人做出本发明时研究了大量文献和专利,但篇幅所限并未详细罗列所有的细节与内容,然而这绝非本发明不具备这些现有技术的特征,相反本发明已经具备现有技术的所有特征,而且申请人保留在背景技术中增加相关现有技术之权利。

发明内容

[0007] 针对现有技术之不足,本发明的技术方案是提供一种碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,所述系统至少包括:预处理单元,用于滤除废水中的至少部分杂质;处理单元,用于利用至少四段处理模块与预处理单元之间的递进关系对经过所述预处理单元处理后得到的出水进行有机物、悬浮物、硬度以及碱度的降低以使其满足减量化单元的运行指标;减量化单元,对达到其运行指标的来水进行COD去除、浓缩来水中的含盐量,并补充新鲜水和循环水。碳十二醇酯废水多是生产装置生产过程中反冲洗反应釜中的排放水,预处理单元接收该碳十二醇酯废水进行三效蒸发后,出水大部分回主装置回用,小部分进入生化模块。在初步进行杂质滤除后,通过生物处理和反渗透膜处理将废水中污染物质进行转化和稳定,使其无害化,以防止导致后续装置效率降低甚至污染装置使其使用寿命降低。递进关系是指将各类功能进行分隔处理,以技术核心(即污泥回流和沉淀应用)搭建完整的处理单元,以提高处理效率。

[0008] 根据一种优选的实施方式,减量化单元包括第一减量化单元和第二减量化单元,所述减量化单元基于监测到的来水水质满足的不同运行指标选择性连通至第一减量化单元或第二减量化单元,并且经所述减量化单元处理后的出水,基于其监测到的出水水质,使浓水达标排放,产水作为新鲜水和循环水补水。第一减量化单元用于处理大流量的、化学需氧量低的经过预处理单元和处理单元的批量来水,而第二减量化单元用于处理化学需氧量高的来水。本发明通过第一减量化单元和第二减量化单元针对来水水质进行分别浓缩,浓缩后的水分为了产水和浓水,其产水化学需氧量极低,浓水化学需氧量高但是保持在废水排放规定标准内。本发明通过第一减量化单元和第二减量化单元的不同的水质工作区间在尽可能进行废水回用的同时,保障浓缩后的排出浓水的化学需氧量不超过废水排放规定标准,若仅是进行高度浓缩,其排放水化学需氧量将超标。

[0009] 根据一种优选的实施方式,所述预处理单元包括蒸发模块、生化模块和反渗透模块,所述蒸发模块用于对碳十二醇酯废水进行三效蒸发除去部分杂质。三效蒸发时,位于所述蒸发模块的底部的浓盐水回流储存,剩余部分送至所述生化模块。需要蒸发的碳十二醇酯废水经进料泵进入蒸发模块的一效加热器进行加热,然后进入蒸发室,进行蒸发,在分离器中进行气液分离,溶液从分离器底部流入循环泵吸入口,利用循环泵依次送入二效加热器、三效加热器以及分离器进行循环流动与蒸发,蒸发出来的蒸汽进入冷凝器被全部冷凝,实现生蒸汽中的热能多次逐级利用。三效蒸发出水大部分回主装置回用,小部分进生化模块。

[0010] 根据一种优选的实施方式,所述生化模块包括生化均调池、生化厌氧池、生化好氧池以及生化二沉池,所述生化均调池加入经过所述蒸发模块处理后的废水,并且加入经过稀释后的COD小于5000的深井水和/或蒸汽冷凝水和/或生活污水和/或三效蒸发出水。所述生化厌氧池和所述生化好氧池利用生物新陈代谢作用对经过所述生化均调池均调后的废

水的污染物质进行转化、稳定和使之无害的处理,所述生化二沉池用于沉淀出经过所述生化厌氧池和所述生化好氧池的废水的污泥,并且用于排出至污泥处理模块以及输送废水至所述反渗透模块,所述反渗透模块用于截留经过生化模块处理后的废水中的各种无机离子、胶体物质和大分子溶质,并且用于将处理的后水送至处理单元。

[0011] 根据一种优选的实施方式,所述处理单元包括澄清池和高强度膜,其中,所述四段处理模块为澄清池中的混凝模块、絮凝模块、沉淀澄清模块以及高强度膜,经过预处理单元处理后的得到的废水依次进入四段处理模块中,其中;所述混凝模块用于通过搅拌机充分搅拌混凝剂与废水,使其充分接触进行混凝反应,形成大量的絮凝团,废水由底部出水进入絮凝模块;所述絮凝模块通过投加絮凝剂以及慢速搅拌使得上述大量絮凝团形成大而密实的矾花,经过所述絮凝模块的废水进入所述沉淀澄清模块中;所述矾花沉淀在所述沉淀澄清模块底部,沉淀出的污泥一部分由污泥回流泵送入所述混凝模块回流,以充分发挥药剂作用,剩余部分的污泥由污泥提升泵送入污泥处理模块中,所述沉淀澄清模块的出水进入所述高强度膜;所述高强度膜过滤除去水中杂质;所述污泥处理模块接收各构件之间的污泥,并将污泥送至外界。所述四段处理模块与预处理单元之间呈递进关系以进行功能性分区的方式将废水进行沉淀、软化以及降碱,所述混凝模块作为搅拌混合反应区,所述絮凝模块作为推流式低速反应区,以使得反应形成的矾花以保持完整的方式进入所述沉淀澄清模块,其中,所述混凝模块和所述絮凝模块分别加入的混凝剂和絮凝剂基于进水水质进行加药量的调整以使得药剂高效利用。优选地,澄清池由混凝、絮凝和沉淀澄清三个模块有机结合而成。其技术核心在于污泥回流和沉淀应用,本发明通过污泥回流提供了凝聚核心、增加了混凝模块和絮凝模块的悬浮物浓度、在加强絮凝效果的同时重复利用部分药剂。澄清池具有去除污水中有机物、胶体、悬浮物的作用。澄清池入口是混凝剂投加处,通过搅拌机充分搅拌使混凝剂与废水充分接触进行混凝反应,形成大量的絮凝团。废水由混凝模块底部出水进入絮凝模块,在絮凝模块通过投加絮凝剂以及慢速搅拌使得上述大量絮凝团形成大而密实的矾花。经过絮凝模块的污水进入澄清池的沉淀澄清模块,下部沉淀下来的矾花,沉淀在沉淀澄清模块底部,泥斗中的污泥一部分由污泥回流泵打入前端混凝模块回流,以便充分发挥药剂的作用,剩余污泥由污泥提升泵打入污泥处理模块,进入污泥处理流程处理。其有益效果在于:设有污泥回流泵把污泥从沉淀澄清模块提升到混凝模块和絮凝模块进水管,与废水混合;混凝和絮凝在两个反应区中进行,首先通过搅拌的混凝反应区,接着进入推流式的絮凝反应区;采用合成有机絮凝剂PAM;从低速反应区到沉淀区矾花能保持完整,并且产生的矾花质均、密度高;能有效地完成污泥浓缩,出水水质稳定,耐冲击负荷。

[0012] 根据一种优选的实施方式,所述第一减量化单元基于运行指标接收经过所述处理单元的来水后,得到一级产水和一级浓水,所述一级产水进入回用池,并且用于循环水和/或补充水,所述一级浓水进入所述第二减量化单元,所述第二减量化单元接收一级浓水和基于运行指标接收经过所述处理单元的来水后,得到二级产水和二级浓水,所述二级产水进入回用池,并且用于循环水和/或补充水,所述二级浓水进入排水池。减量化单元采用特种抗污染反渗透膜,通过优化膜系统的回收率及操作条件,实现深度浓缩。特种膜片可耐更高浊度、胶体、电导率和化学需氧量,大大改善对进水指标的苛刻要求;更宽的膜流道,形成无障碍湍流,大大减缓结垢;特殊材质,可采用酸碱清洗。

[0013] 本发明还包括一种碳十二醇酯废水回用及达标排放方法,所述方法至少包括以下

步骤中的一个或几个：

[0014] 滤除废水中的至少部分杂质；

[0015] 利用至少四段处理模块与预处理单元之间的递进关系对经过滤除处理后得到的出水进行有机物、悬浮物、硬度以及碱度的降低以使其满足运行指标；

[0016] 对达到运行指标的来水进行COD去除、浓缩来水中的含盐量，并补充新鲜水和循环水。

[0017] 根据一种优选的实施方式，所述方法还包括以下步骤：

[0018] 基于监测到的来水水质满足的不同运行指标选择性进行不同程度的出水脱盐和/或浓缩，且经上述处理后基于其监测到的出水水质，使浓水达标排放，产水作为新鲜水和循环水补水。

[0019] 本发明的有益技术效果：

[0020] (1) 本发明通过蒸发模块对碳十二醇酯废水进行三效蒸发除去部分杂质，生化模块稀释废水并利用生物新陈代谢作用对废水的污染物质进行转化、稳定和使之无害的处理，反渗透模块截留经过生化模块处理后的废水中的各种无机离子、胶体物质和大分子溶质，对碳十二醇酯废水进行初步处理，使其污染物质不会对后续装置造成污染或损害；

[0021] (2) 通过处理单元对废水的澄清过滤处理，解决碳十二醇酯废水受酸碱中和水排水的影响，导致其波动较大，含盐量、硫酸根、硬度等水质指标较高的问题，使后续减量化单元能够稳定运行；

[0022] (3) 通过澄清池的递进处理，即混凝模块、絮凝模块、沉淀澄清模块以及污泥处理模块的功能分区处理，减少了运行费用产生的污泥量少，并且可以根据进水水质灵活控制混凝剂和絮凝剂的加药量，本发明通过污泥回流提供了凝聚核心，增加了混凝模块和絮凝模块的悬浮物浓度，在加强絮凝效果的同时重复利用部分药剂，澄清池具有去除污水中有机物、胶体、悬浮物的作用，澄清池除了去除部分有机物及微生物，进一步降低悬浮物外，最主要的作用是能够降低废水中的硬度和碱度，保证后续用水的安全性和经济性；

[0023] (4) 澄清池还在于设有污泥回流泵把污泥从沉淀澄清模块提升到混凝模块和絮凝模块进水管，与废水混合，混凝和絮凝在两个反应区中进行，首先通过搅拌的混凝反应区，接着进入推流式的絮凝反应区，从低速反应区到沉淀区矾花能保持完整，并且产生的矾花质均、密度高，能有效地完成污泥浓缩，出水水质稳定，耐冲击负荷；

[0024] (5) 通过高强度膜进一步去除水中的细小颗粒、悬浮物、胶体等杂质，处理后的水水质高且稳定，不仅可以避免传统工艺中沉降分离工艺出现的悬浮物泄露问题，还可以去除大肠杆菌、隐孢子虫等微生物膜系统产水可直接或者添加少量消毒剂后作为杂用水或者类似用途的中水回用，为减量化单元的稳定运行提供保障；

[0025] (6) 减量化单元采用特种抗污染反渗透膜，通过优化膜系统的回收率及操作条件，实现深度浓缩大大改善对进水指标的苛刻要求，更宽的膜流道形成无障碍湍流，大大减缓结垢，其材质可采用酸碱清洗；

[0026] (7) 第一减量单元对大流量废水进行处理，第二减量化单元加设了阻垢剂加药泵，用以分散水中的难溶性无机盐、阻止或干扰难溶性无机盐在金属表面的沉淀、结垢功能，并维持金属设备有良好的传热效果；

[0027] (8) 本发明通过第一减量化单元和第二减量化单元针对来水水质进行分别浓缩，

浓缩后的水分为了产水和浓水,其产水化学需氧量极低,浓水化学需氧量高但是保持在废水排放规定标准内,通过第一减量化单元和第二减量化单元的不同的水质工作区间在尽可能进行废水回用的同时,保障浓缩后的排出浓水的化学需氧量不超过废水排放规定标准,若仅是进行高度浓缩,其排放水化学需氧量将超标。

附图说明

[0028] 图1是本发明的一种碳十二醇酯废水回用及达标排放系统的优选实施例的流程示意图;

[0029] 图2是本发明的12天时间每天碳十二醇酯废水水质指标图;

[0030] 图3是本发明的12天时间每天经过预处理单元和处理单元后水质指标图;

[0031] 图4是本发明的进水量调整后的15天时间内每天处理单元出水水质指标图;

[0032] 图5是本发明的进水量调整后的15天时间内每天二级浓水水质指标图。

[0033] 附图标记列表

[0034] 1:蒸发模块;2:生化均调池;3:生化厌氧池;4:生化好氧池;5:生化二沉池;6:反渗透模块;7:澄清池;8:高强度膜;9:第一减量化单元;10:第二减量化单元;11:污泥储罐;12:产水回用箱a:碳十二醇酯废水;b:底部浓盐水;c:COD小于5000的深井水、蒸汽冷凝水、生活污水、三效蒸发出水;d:污泥;e:pac和pam;f:一级产水;g:一级浓水;h:二级产水;i:二级浓水。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图进行详细说明。

[0036] 实施例

[0037] 本申请涉及一种碳十二醇酯废水回用及达标排放系统,所述系统至少包括:预处理单元,用于滤除废水中的至少部分杂质;处理单元,用于利用至少四段处理模块与预处理单元之间的递进关系对经过所述预处理单元处理后得到的出水进行有机物、悬浮物、硬度以及碱度的降低以使其满足减量化单元的运行指标;减量化单元,对达到其运行指标的来水进行COD去除、浓缩来水中的含盐量,并补充新鲜水和循环水。

[0038] 根据一种优选的实施方式,减量化单元包括第一减量化单元和第二减量化单元,所述减量化单元基于监测到的来水水质满足的不同运行指标选择性连通至第一减量化单元或第二减量化单元,且经所述减量化单元处理后的出水,基于其监测到的出水水质,使浓水达标排放,产水作为新鲜水和循环水补水。

[0039] 根据一种优选的实施方式,所述预处理单元包括蒸发模块、生化模块和反渗透模块,所述蒸发模块用于对碳十二醇酯废水进行三效蒸发除去部分杂质,其中,三效蒸发出水其位于所述蒸发模块的底部浓盐水回流储存,剩余部分送至所述生化模块。需要蒸发的碳十二醇酯废水经进料泵进入蒸发模块的一效加热器进行加热,然后进入蒸发室,进行蒸发,在分离器中进行气液分离,溶液从分离器底部流入循环泵吸入口,利用循环泵依次送入二效加热器、三效加热器以及分离器进行循环流动与蒸发,蒸发出来的蒸汽进入冷凝器被全部冷凝,实现生蒸汽中的热能多次逐级利用。三效蒸发出水大部分回主装置回用,小部分进生化模块。

[0040] 根据一种优选的实施方式,所述生化模块包括生化均调池、生化厌氧池、生化好氧池以及生化二沉池,所述生化均调池加入经过所述蒸发模块处理后的废水,并且加入经过稀释后的COD小于5000的深井水和/或蒸汽冷凝水和/或生活污水和/或三效蒸发出水。生化厌氧池和所述生化好氧池利用生物新陈代谢作用对经过所述生化均调池均调后的废水的污染物质进行转化、稳定和使之无害的处理。生化二沉池用于沉淀出经过生化厌氧池和生化好氧池的废水的污泥,并且用于排出至污泥处理模块以及输送废水至所述反渗透模块,

[0041] 反渗透模块用于截留经过生化模块处理后的废水中的各种无机离子、胶体物质和大分子溶质,并且用于将处理后的水送至处理单元。反渗透模块通过反渗透膜的选择性,以反渗透膜两边的压差作为运输作用力,克服废水中渗透压,从而进行选择通过并截留废水中的各种无机离子、胶体物质和大分子溶质。需要注意的是,反渗透模块还需施加大于所述渗透压的外部压力,以使得反渗透膜正常工作,并且选择孔径小于1nm的反渗透膜,以使得对大部分无机离子、胶体物质和大分子溶质都有较高的截留效果。

[0042] 根据一种优选的实施方式,处理单元包括澄清池和高强度膜,其中,所述四段处理模块为澄清池中的混凝模块、絮凝模块、沉淀澄清模块以及高强度膜,经过预处理单元处理后的得到的废水依次进入四段处理模块中,其中;所述混凝模块用于通过搅拌机充分搅拌混凝剂与废水,使其充分接触进行混凝反应,形成大量的絮凝团,废水由底部出水进入絮凝模块;所述絮凝模块通过投加絮凝剂以及慢速搅拌使得上述大量絮凝团形成大而密实的矾花,经过所述絮凝模块的废水进入所述沉淀澄清模块中;所述矾花沉淀在所述沉淀澄清模块底部,沉淀出的污泥一部分由污泥回流泵送入所述混凝模块回流,以充分发挥药剂作用,剩余部分的污泥由污泥提升泵送入污泥处理模块中,所述沉淀澄清模块的出水进入所述高强度膜;所述高强度膜过滤除去水中杂质;所述污泥处理模块接收各构件之间的污泥,并将污泥送至外界。

[0043] 具体地,由于碳十二醇酯废水受酸碱中和水排水的影响,其波动较大,含盐量、硫酸根、硬度等水质指标较高,为保证后续减量化单元的稳定运行,通过处理单元的采用混凝剂混凝、絮凝剂助凝的澄清池和高强度膜。混凝剂混凝、絮凝剂助凝工艺运行费用低,产生的污泥量少,并且可以根据进水水质灵活控制混凝剂和絮凝剂的加药量;澄清池除了去除部分有机物及微生物,进一步降低悬浮物外,最主要的作用是能够降低废水中的硬度和碱度,保证后续用水的安全性和经济性。

[0044] 澄清池由混凝、絮凝和沉淀澄清三个模块有机结合而成。其技术核心在于污泥回流和沉淀应用,本发明通过污泥回流提供了凝聚核心,增加了混凝模块和絮凝模块的悬浮物浓度,在加强絮凝效果的同时重复利用部分药剂。澄清池具有去除污水中有机物、胶体、悬浮物的作用。澄清池入口是混凝剂投加处,通过搅拌机充分搅拌使混凝剂与废水充分接触进行混凝反应,形成大量的絮凝团。废水由混凝模块底部出水进入絮凝模块,在絮凝模块通过投加絮凝剂以及慢速搅拌使得上述大量絮凝团形成大而密实的矾花。经过絮凝模块的污水进入澄清池的沉淀澄清模块,下部沉淀下来的矾花,沉淀在沉淀澄清模块底部,泥斗中的污泥一部分由污泥回流泵打入前端混凝模块回流,以便充分发挥药剂的作用,剩余污泥由污泥提升泵打入污泥处理模块,进入污泥处理流程处理。

[0045] 澄清池的特点:(1)设有污泥回流泵把污泥从沉淀澄清模块提升到混凝模块和絮凝模块进水管,与废水混合;(2)混凝和絮凝在两个反应区中进行,首先通过搅拌的混凝反

应区,接着进入推流式的絮凝反应区;(3)采用合成有机絮凝剂PAM;(4)从低速反应区到沉淀区矾花能保持完整,并且产生的矾花质均、密度高;(5)能有效地完成污泥浓缩,出水水质稳定,耐冲击负荷。

[0046] 根据一种优选的实施方式,澄清池之后设置高强度膜,进一步去除水中的细小颗粒、悬浮物、胶体等杂质。澄清池出水,经过高强度膜过滤,能够有效地除去水中悬浮物、胶体等杂质。优选地,高强度膜还设有防堵模块。当高强度膜表面的杂质过多时,膜丝孔隙被堵,水流的阻力增大,过滤效果变差。为恢复原过滤效果,采用防堵模块通过对高强度膜进行出水和压缩空气进行定期反向洗,将膜丝孔隙中积存的杂质冲洗掉,从而恢复过滤能力。高强度膜截留悬浮物的精度 $0.05\mu\text{m}$ 以上,出水浊度在 0.4NTU 以下。

[0047] 根据一种优选的实施方式,澄清池通过物理化学反应降低硬度、COD、胶体等。高强膜系统的核心是内衬增强型聚偏氟乙烯中空纤维超滤膜,超滤膜的工作原理于反渗透膜类似。超滤膜主要为一个以压力差为推动力的膜分离过程,以膜为过滤介质,在给定压力下只允许水以及各类小分子物质透过膜,而阻止水中悬浮物以及各类大分子物质通过。通过高强度膜处理后的水水质高且稳定,不仅可以避免传统工艺中沉降分离工艺出现的悬浮物泄露问题,还可以去除大肠杆菌、隐孢子虫等微生物膜系统,产水可直接或者添加少量消毒剂后作为杂用水或者类似用途的中水回用。膜系统通过抽吸泵在中空纤维膜内形成负压,待处理水因负压作用通过超滤膜的微孔进入到中空纤维内部通道中然后汇集到产水管中通过抽吸泵进入到下一环节,达到对混合液进行固液分离得到净化水的处理目的。高强膜的曝气系统将空气通过管道引至膜元件底部释放,释放的气泡通与液体部分混合在膜表面形成涡流,上升的空气擦洗并清洁中空纤维膜的外表面,延缓膜的污染,从而就长膜元件的使用寿命,提高过减效率。高强度膜具有去除含盐污水中有机物、胶体、悬浮物的作用。两者结合为减量化单元的稳定运行提供保障。

[0048] 根据一种优选的实施方式,所述四段处理模块与预处理单元之间呈递进关系以进行功能性分区的方式将废水进行沉淀、软化以及降碱,所述混凝模块作为搅拌混合反应区,所述絮凝模块作为推流式低速反应区,以使得反应形成的矾花以保持完整的方式进入所述沉淀澄清模块,其中,所述混凝模块和所述絮凝模块分别加入的混凝剂和絮凝剂基于进水水质进行加药量的调整以使得药剂高效利用。

[0049] 由于碳十二醇酯废水来水COD较高,处理单元对COD的去除率不高,所以减量化单元采用特种抗污染反渗透膜,通过优化膜系统的回收率及操作条件,实现深度浓缩(TDS达5%以上)。特种膜片可耐更高浊度、胶体、电导率和COD,大大改善对进水指标的苛刻要求;更宽的膜流道,形成无障碍湍流,大大减缓结垢;特殊材质,可采用酸碱清洗。

[0050] 根据一种优选的实施方式,第一减量化单元基于运行指标接收经过所述处理单元的来水后,得到一级产水和一级浓水,一级产水进入回用池,并且用于循环水和/或补充水。一级浓水进入所述第二减量化单元,所述第二减量化单元接收一级浓水和基于运行指标接收经过所述处理单元的来水后,得到二级产水和二级浓水,所述二级产水进入回用池,并且用于循环水和/或补充水,所述二级浓水进入排水池。

[0051] 根据一种优选的实施方式,减量化单元采用宽流道、特种抗污染反渗透膜,通过优化膜系统的回收率及操作条件,实现深度浓缩(TDS达5%以上)。反渗透膜能截留水中的各种无机离子、胶体物质和大分子溶质,从而取得净制的水,也可用于大分子有机物溶液的预

浓缩。优选地,第一减量化单元设计规模为 $5\text{m}^3/\text{h}$,第二减量化单元设计规模为 $2\text{m}^3/\text{h}$,处理过程中,根据进水水质情况,第一减量化单元和第二减量化单元可单独运行。第一减量化单元和第二减量化单元设有增压泵,第一减量化单元规模为 $8\text{m}^3/\text{h}$,第二减量化单元为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。第一减量化单元和第二减量化单元还设有高压泵,第一减量化单元规模为 $12.5\text{m}^3/\text{h}$,第二减量化单元为 $5\text{m}^3/\text{h}$,并且第二减量化单元为双高压泵设置。第二减量化单元区别在于加设了阻垢剂加药泵,用以分散水中的难溶性无机盐、阻止或干扰难溶性无机盐在金属表面的沉淀、结垢功能,并维持金属设备有良好的传热效果。

[0052] 本发明还包括一种碳十二醇酯废水回用及达标排放方法,所述方法至少包括以下步骤中的一个或几个:滤除废水中的至少部分杂质;利用至少四段处理模块与预处理单元之间的递进关系对经过滤除处理后得到的出水进行有机物、悬浮物、硬度以及碱度的降低以使其满足运行指标;对达到运行指标的来水进行COD去除、浓缩来水中的含盐量,并补充新鲜水和循环水。

[0053] 根据一种优选的实施方式,所述方法还包括以下步骤:基于监测到的来水水质满足的不同运行指标选择性进行不同程度的出水脱盐和/或浓缩,且经上述处理后基于其监测到的出水水质,使浓水达标排放,产水作为新鲜水和循环水补水。其中,来水水质的限定是针对各单元之间主要功能以及运行指标限定的。

[0054] 具体地,处理单元采用澄清池,通过物理化学反应降低硬度、COD、胶体等;减量化单元利用特种反渗透浓缩含盐污水中的含盐量;减量化单元的产水可以补充新鲜水和循环水等。

[0055] 澄清池投加混凝剂为PAC,助凝剂为PAM,其加药条件PAC为48ppm,PAM为 $2.58\text{mg}/\text{L}$,进水量保持在 $5.0\text{m}^3/\text{h}$ 。图2和图3示出了本发明运行12天的每天碳十二醇酯废水水质以及经过预处理单元和处理单元后水质的指标。其中,碳十二醇酯废水总硬度浓度平均值为 $551\text{mg}/\text{L}$,而高强度膜出水总硬度浓度平均值为 $95.7\text{mg}/\text{L}$,去除率为95.7%;原水COD浓度平均值为 $158\text{mg}/\text{L}$,高强度膜出水COD浓度为 $155.6\text{mg}/\text{L}$,去除率为1.5%;原水悬浮物浓度平均值为 $25.3\text{mg}/\text{L}$,而高强度膜出水悬浮物浓度平均值为 $13.99\text{mg}/\text{L}$,去除率为44.7%。

[0056] 处理单元随后调整进水量至 $3.8\text{m}^3/\text{h}$ 运行,并稳定在此进水量运行,从图2和图3的初步运行指标得出,进水量 $3.8\text{m}^3/\text{h}$ 为最佳运行标准。图4示出了该条件下运行15天的水质指标。从图4看出,15天期间澄清池运行稳定,回收率98%,出水浊度小于0.4NTU。COD平均值为 $111\text{mg}/\text{L}$,悬浮物平均值为 $42\text{mg}/\text{L}$;PH平稳,PH值6~9。高强度膜出水总硬度平均值为 $82.5\text{mg}/\text{L}$,COD平均值为 $98.4\text{mg}/\text{L}$,悬浮物平均值为 $7\text{mg}/\text{L}$ 。针对该期间碳十二醇酯废水及高强度膜出水的对比分析数据,悬浮物除率为75.5%,COD去除率为11.3%。该单元运行稳定,PAC、PAM处理并降低硬度,同时降低COD、胶体及浊度等,出水浊度稳定,满足减量化单元进水运行指标。

[0057] 减量化单元主要针对高强度膜出水进行含盐污水浓缩,浓水COD达到 $200\text{mg}/\text{L}$ 以下,满足作为浓水达标排放的要求产水COD平均值小 $40\text{mg}/\text{L}$,满足新鲜水或循环水补水的要求。阻垢剂投加量为 $5\text{mg}/\text{L}$,还原剂投加量为 $42\text{mg}/\text{L}$ 。第一减量化单元和第二减量化单元针对不同水质的来水进行合理分配,以节省系统功耗以及增加浓缩效率,其中COD小于 $140\text{mg}/\text{L}$ 的从处理单元流出的水进入第一减量化单元,进行大流量来水的初步浓缩,得到一级产水和一级浓水。由于进入第一减量化单元的来水的COD都小于 $140\text{mg}/\text{L}$,通过第一减量化单元

能够较为轻松浓缩出一级浓水,使其COD提高至第二减量化单元的运行标准,并且也不会会在第一减量化单元内形成水垢。一级浓水和COD大于140mg/L的从处理单元流出的水进入第二减量化单元,进行进一步浓缩。图5示出了减量化单元最终排放浓水(即二级浓水)的15天排放水质,浓水COD平均为187.5mg/L,其进水为高强度膜出水,同期高强度膜出水具体数据见图4,COD从98.4mg/L升至187.5mg/L,总硬度从82.5mg/L升至339mg/L。15天针对减量化单元产水分析的数据可以看出该单元运行稳定,有效的发挥了减量化装置的浓缩功能,在浓水侧浓缩含盐率的同时,产水侧很好的完成脱盐的功能。浓水TDS达到5.5%以上,满足循环补充水要求;产水COD平均值小于40mg/L,满足新鲜水或循环水补水的要求。

[0058] 在全文中,“优选地”所引导的特征仅为一种可选方式,不应理解为必须设置,故此申请人保留随时放弃或删除相关优选特征之权利。

[0059] 需要注意的是,上述具体实施例是示例性的,本领域技术人员可以在本发明公开内容的启发下想出各种解决方案,而这些解决方案也都属于本发明的公开范围并落入本发明的保护范围之内。本领域技术人员应该明白,本发明说明书及其附图均为说明性而并非构成对权利要求的限制。本发明的保护范围由权利要求及其等同物限定。

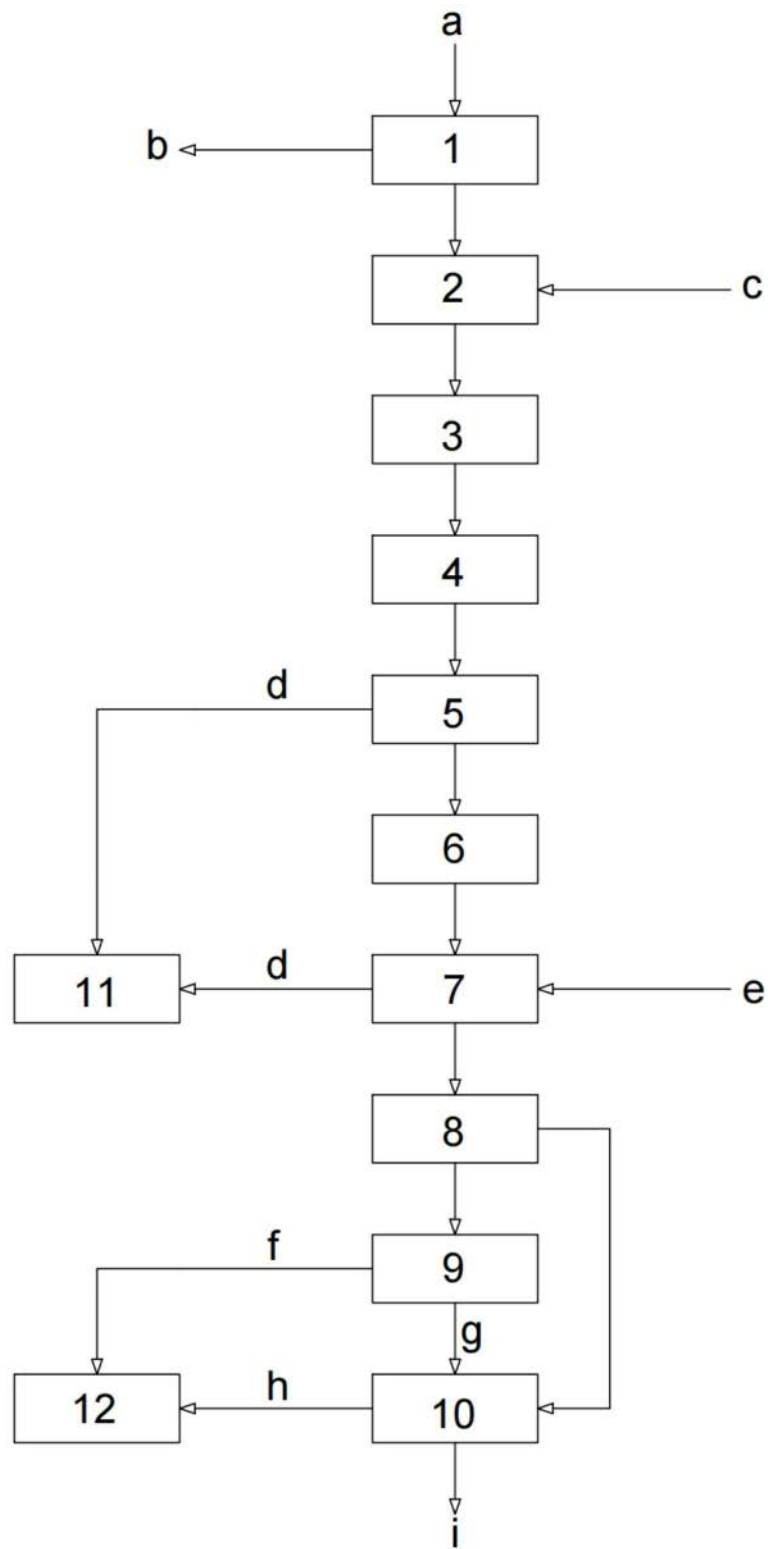


图1

指标 日期	pH	COD	Ca 硬度	总硬度	电导率	SS
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1 日	8.55	123	158	303	2.83	36
2 日	8.85	149	162	562	2.1	20
3 日	8.36	187	118	203	2.83	39
4 日	8.49	266	166	404	2.74	12
5 日	8.19	72	159	441	2.1	37
6 日	8.51	84	195	192	2.55	14
7 日	8.02	349	162	353	2.68	18
8 日	8.24	87	220	280	2.8	16
9 日	8.4	74	101	150	3.0	22
10 日	8.23	88	148	206	3.68	8
11 日	8.04	96	189	220	3.45	20
12 日	8.42	244	114	253	3.3	33

图2

指标 日期	pH	COD	Ca 硬度	总硬度	电导率	SS
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1 日	8.65	116	90	100	2.05	9.05
2 日	8.81	141	90	130	3.45	7.35
3 日	8.03	165	20.8	60	3.05	7.14
4 日	8.24	198	2.4	35	3.5	9.65
5 日	8.87	88	80	102	3.2	9.14
6 日	8.03	94	4.01	67.7	2.9	8.69
7 日	8.33	312	2.4	35	3.5	16
8 日	8.18	135	80	130	3.88	10
9 日	8.03	98	90	130	3.88	11.81
10 日	8.52	109	3.21	97	3.32	10.14
11 日	8.64	87	2.01	18.2	3.75	16
12 日	8.69	235	0	8.01	3.8	15

图3

项目 日期	PAC 加药量 ppm	PAM 加药量 ppm	高密池 流量 m ³ /h	高强度膜 产水流量 m ³ /h	高强度膜 产水浊度 NTU	COD mg/L	电导率 ms/cm
1 日	48	2.58	3.8	3.72	0.4	130	2.83
2 日	48	2.58	3.8	3.72	0.38	130	2.1
3 日	48	2.58	3.8	3.72	0.4	113	2.83
4 日	48	2.58	3.8	3.72	0.38	170	2.74
5 日	48	2.58	3.8	3.72	0.4	169	2.1
6 日	48	2.58	3.8	3.72	0.38	71	2.55
7 日	48	2.58	3.8	3.72	0.4	144	2.68
8 日	48	2.58	3.8	3.72	0.38	235	2.8
9 日	48	2.58	3.8	3.72	0.4	149	3.0
10 日	48	2.58	3.8	3.72	0.38	140	3.68
11 日	48	2.58	3.8	3.72	0.4	52	3.45
12 日	48	2.58	3.8	3.72	0.38	82	3.3
13 日	48	2.58	3.8	3.72	0.4	119	3.15
14 日	48	2.58	3.8	3.72	0.38	86	2.83
15 日	48	2.58	3.8	3.72	0.4	94	2.1

图4

项目 日期	阻垢剂 加药量	进水 流量	产水 流量	浓水 流量	进水电导率	产水电导率	浓水电导率
	ppm	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	mS/cm	mS/cm	mS/cm
1 日	5	5.0	3.5	1.5	2.83	0.649	6.5
2 日	5	5.0	3.5	1.5	2.1	0.697	6.5
3 日	5	5.0	3.5	1.5	2.83	0.630	6.7
4 日	5	5.0	3.5	1.5	2.74	0.560	6.2
5 日	5	5.0	3.5	1.5	2.1	0.650	5.3
6 日	5	5.0	3.5	1.5	2.55	0.630	6.7
7 日	5	5.0	3.5	1.5	2.68	0.680	6.9
8 日	5	5.0	3.5	1.5	2.8	0.630	6.7
9 日	5	5.0	3.5	1.5	3.0	0.480	6.9
10 日	5	5.0	3.5	1.5	3.68	0.650	5.3
11 日	5	5.0	3.5	1.5	3.45	0.790	6.6
12 日	5	5.0	3.5	1.5	3.3	0.680	6.9
13 日	5	5.0	3.5	1.5	3.15	0.290	4.8
14 日	5	5.0	3.5	1.5	2.83	0.320	5.5
15 日	5	5.0	3.5	1.5	2.1	0.310	6.8

图5