



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106809992 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 09

(21) 申请号 201510845668. 0

(22) 申请日 2015. 11. 30

(71) 申请人 周子童

地址 266300 山东省青岛市胶州市福州南路  
236 号青岛工学院

(72) 发明人 周子童

(51) Int. Cl.

C02F 9/06(2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种高效污水处理方法

(57) 摘要

本发明公开一种高效污水处理方法,属于污水处理技术领域,污水经收集后进入调节池混合均匀后,进入电絮凝池进行电絮凝,电絮凝后的水体经过沉淀池,沉淀池中沉淀下来的污泥进入板框压滤系统中,沉淀池上清液进入浸没式超滤池,超滤浓水返回调节池,超滤产水进入反渗透系统中,反渗透浓水部分返回调节池,部分外排,反渗透产水满足回用标准,回用生产。本发明工艺是将电絮凝技术与膜分离技术相结合,达到提高产水水质及提高污水回用率的目的。

1. 一种高效污水处理方法,其特征在於包括如下步骤:

(1) 污水经收集后进入调节池混合均匀,达到均质均量,减轻后续处理设施的冲击负荷;

(2) 混合均匀的污水进行电絮凝;

(3) 电絮凝后的水体进入浸没式超滤膜组件过滤,超滤浓水返回调节池,超滤产水进入反渗透系统中,反渗透浓水部分返回调节池,部分外排,反渗透产水满足回用标准并回用生产。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高效污水处理方法,其特征在於:所述的经过调节均匀的污水是在电絮凝池中进行电絮凝,通过电源输出直流电压,与电极组构成回路,进行电絮凝反应,电解的同时,磁力搅拌器对反应器内的水样进行搅拌,所述的电源采用脉冲电源,突变脉冲周期为 5-15s,电流密度分别为 40-60A/mz,水力停留时间为 30-40min。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高效污水处理方法,其特征在於:所述的电絮凝池进水方式为连续进出水,电极板间距为 4-5cm,电极板材质为铁板或铝板。

4. 根据权利要求 2 所述的一种污水处理工艺,其特征在於:所述的污泥沉淀是电絮凝后的污水在沉淀池中进行,所采用的沉淀池为斜板或斜管沉淀池,其内可添加少量絮凝剂聚合氯化铝 (PAC) 或聚丙烯酰胺 (PAM),进行絮凝沉淀。

5. 根据权利要求 1 所述的一种污水处理工艺,其特征在於:所述的浸没式超滤膜组件的膜材质可以为 PVDF、PES、PAN、PS 或 PAC,浸没式超滤组件清洗方式采用反冲+化学清洗方式,反冲时间为每隔 10min,反冲洗一次,每次冲洗时间为 30s,化学清洗时间为每月一次,防止膜污染、提高膜通量。

## 一种高效污水处理方法

### [0001] 1、技术领域

本发明公开一种污水处理工艺,属于污水处理技术领域,尤其是涉及电絮凝技术与膜分离技术相结合高效的污水处理工艺。

### [0002] 2、背景技术

目前,淡水资源短缺、水源污染加剧是世界五大环境问题之一,所以水源净化和污水治理一直是各国关注和研究的重要课题。膜分离技术作为一种高效、节能、环保的技术,凭借着能耗低、分离效率高、无二次污染、工艺简单等优点。膜分离技术已经在工业污水处理和回用中得到了广泛的应用,然而膜分离技术终究是物理分离,只是将污水浓缩的过程,经过膜分离技术处理的透析水能够满足生产回用,但是污染物都聚集在浓水端,污水浓度大大提高,可生化性差,增大处理的难度;同时随着浓水端浓度的提高,膜污染加剧,导致了污水回用率偏低,制约着膜分离技术的迅速发展。

[0003] 以电化学为基础,不需添加化学药剂的电絮凝技术倍受人们的关注,正逐步应用于电镀、化工、印染、制药、造纸等多种工业废水的处理。电絮凝是靠电流的传递而使底物发生氧化还原反应从而达到降解的方法。其采用可溶性阳极(Al 或 Fe),在阳极上生成  $Al^{3+}$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$  等阳离子,同时在阳极上析出  $O_2$  微气泡,在阴板上产生微气泡。电絮凝的作用机理包括电解凝聚、电解气浮以及电解氧化还原。电解凝聚是指可溶性阳极产生的阳离子经过水解、聚合作用,可以产生一系列多核羟基络合离子及氢氧化物,这些物质作为絮凝剂可对水中有机高分子物质、污染悬浮物进行络合絮凝作用,将其从水中除去。电解气浮是指水在电解时产生少量的  $O_2$  和  $H_2$  微气泡,这些气泡的粒径和密度都非常小,具有一定的吸附能力和浮载能力,能吸附水中产生的污染物絮凝团并浮升到水面,从而达到固液分离的效果。

[0004] 电解氧化还原包括两部分,一是污染物直接在阳极或阴极发生氧化还原反应,二是电解过程中产生的  $OH^-$  自由基等氧化性极强,无选择的直接与废水中的有机污染物反应,降解为二氧化碳、水和简单的有机物,而阳极产生的  $Fe^{2+}$  有较强的还原性,可还原降解废水中的某些氧化性组分。本发明人经过长期研究和试验,将上述电絮凝技术应用到膜分离废水处理过程中,可一定程度上解决膜分离后浓水端污水浓度高及可生化性差等问题,故才有本发明的提出。

### [0005] 3、发明内容

针对现有污水处理中膜分离技术的缺陷,将电絮凝技术与膜分离技术相结合,设计一种高效的污水处理工艺,以达到提高产水水质及提高污水回用率的目的。

[0006] 为达到上述目的,本发明是通过以下技术方案实现的:

一种高效污水处理方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 污水经收集后进入调节池混合均匀,达到均质均量,减轻后续处理设施的冲击负荷;

(2) 混合均匀的污水进行电絮凝;

(3) 电絮凝后的水体进入浸没式超滤膜组件过滤,超滤浓水返回调节池,超滤产水进入反渗透系统中,反渗透浓水部分返回调节池,部分外排,反渗透产水满足回用标准并回用生

产。

[0007] 所述的经过调节均匀的污水是在电絮凝池中进行电絮凝,通过电源输出直流电压,与电极组构成回路,进行电絮凝反应,电解的同时,磁力搅拌器对反应器内的水样进行搅拌,所述的电源采用脉冲电源,突变脉冲周期为 5-15s,电流密度分别为 40-60A/m<sup>2</sup>,水力停留时间为 30-40min。

[0008] 所述的电絮凝池进水方式为连续进出水,电极板间距为 4-5cm,电极板材质为铁板或铝板。

[0009] 所述的污泥沉淀是电絮凝后的污水在沉淀池中进行,所采用的沉淀池为斜板或斜管沉淀池,其内可添加少量絮凝剂聚合氯化铝 (PAC) 或聚丙烯酰胺 (PAM),进行絮凝沉淀。

[0010] 所述的浸没式超滤膜组件的膜材质可以为 PVDF、PES、PAN、PS 或 PAC,浸没式超滤组件清洗方式采用反冲 + 化学清洗方式,反冲时间为每隔 10min,反冲洗一次,每次冲洗时间为 30s,化学清洗时间为每月一次,防止膜污染、提高膜通量。

[0011] 本发明是将电絮凝技术与膜分离技术相结合,经过本工艺处理的污水具有如下优势:

- 1、反渗透产水水质好,直接回用生产;
- 2、浓水返回电絮凝,循环处理,提高回收率;
- 3、整个污水处理过程不添加化学药品,降低处理成本,且产泥量少;

4、采用脉冲电源,施加脉冲信号,电极上的反应时断时续,有利于扩散,降低浓差极化,从而降低能耗。而当电解槽施加交流电信号时,由于两极均可溶,可从两极产生阳离子,更有利于金属离子与胶体间的作用。同时由于两极极性经常变化,对防止电极钝化起到了积极的作用。

[0012] 5、本发明工艺配合的设备由 PLC 自动化控制,无需专人管理,降低运行成本。

[0013] 4、具体实施方式

本领域工程技术人员根据本发明的技术方案以及上述设计 的要点,可将本发明应用于企业工艺废水净化治理。

[0014] 实施例

污水来源为某制药厂废水,水质 COD 4000-5000mg/L, BOD1500-2000mg/L。污水经收集后进入调节池混合均匀后,进入电絮凝池进行电絮凝,电絮凝后的水体经过沉淀池,沉淀池中沉淀下来的污泥进入板框压滤系统 4 中,沉淀池上清液进入浸没式超滤池,超滤浓水返回调节池,超滤产水进入反渗透系统中,反渗透浓水部分返回调节池,部分外排,反渗透产水满足回用标准,回用生产。其中电絮凝设备电源采用脉冲电源,突变脉冲周期为 20s,电流密度分别为 60A/m<sup>2</sup>,水力停留时间为 25min,电极板间距为 3cm,电极板材质为铝板。浸没式超滤膜材质为 PES,反渗透膜为螺旋卷式,膜材质复合膜,操作压力为 18bar,温度 25-30℃。印染废水进入收集池后,进入电絮凝池,电絮凝后的出水 COD300mg/L、BOD 80mg/L,满足生产用水水质要求,回用生产。