



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103803752 B

(45) 授权公告日 2015.03.11

(21) 申请号 201210437792.X

(22) 申请日 2012.11.06

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司北京
化工研究院

(72) 发明人 赵鹏 张新妙 杨永强

(74) 专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务
所(普通合伙) 11392

代理人 符彦慈 杨静

(51) Int. Cl.

C02F 9/10(2006.01)

C02F 1/72(2006.01)

C02F 1/44(2006.01)

C02F 1/08(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102295378 A, 2011.12.28, 实施例 1.

CN 102311193 A, 2012.01.11, 实施例 1.

CN 101928087 A, 2010.12.29, 实施例 1.

审查员 温媚

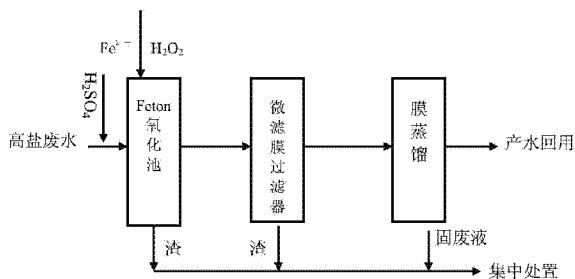
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种高盐高有机物废水的处理方法

(57) 摘要

一种高盐高有机物废水的处理方法,包括以下步骤,1) 废水进入 Feton 氧化池,使用酸调节至废水 pH 为 2~3,然后投加 H₂O₂和 Fe²⁺,反应 60~80min 后,投加碱溶液至废水 pH 为 7~9;2) 经步骤 1) 处理后的废水进入微滤膜过滤器过滤;3) 真空膜蒸馏。使用该方法针对乙烯生产中的废碱液湿式氧化废水经过 Feton 氧化池和微滤过滤器,有机物去除率 90% 以上,因此减少了膜的污染,增加了膜蒸馏的浓缩倍数,可实现膜蒸馏的连续稳定运行。并且废水经膜蒸馏系统不用加酸调节 pH,节约了药剂费用。高盐高有机物废水得到了有效回用,并且避免了对污水处理系统设备管件的腐蚀。



1. 一种高盐高有机物废水的处理方法,包括以下步骤:

1) 废水预处理:

废水进入 Fenton 氧化池,使用酸调节至废水 pH 为 2 ~ 3,然后投加 H_2O_2 和 Fe^{2+} ,反应 60 ~ 80min 后,投加碱至废水 pH 为 7 ~ 9;其中,

H_2O_2 的投加比例为:

按质量比浓度 W/W 计, H_2O_2 与所述废水的 COD 之比为 0.2 ~ 0.4:1;

Fe^{2+} 的投加比例为:

按质量比浓度 W/W 计,投加的 Fe^{2+} 与投加的 H_2O_2 之比为 1:3 ~ 4;

2) 微滤膜过滤:

经步骤 1) 处理的废水进行微滤膜过滤处理;

3) 真空膜蒸馏:

经步骤 2) 处理的废水进行真空膜蒸馏处理后即为产水。

2. 根据权利要求 1 所述的高盐高有机物废水的处理方法,其特征在于,所述高盐高有机物废水为废碱液湿式氧化废水,所述废水 pH 为 7 ~ 10、电导率为 10000 ~ 50000 $\mu S/cm$ 、COD 为 500 ~ 1500mg/L。

3. 根据权利要求 1 所述的高盐高有机物废水的处理方法,其特征在于,步骤 1) 所述酸为 98% 硫酸溶液,所述碱为 NaOH 溶液。

4. 根据权利要求 1 所述的高盐高有机物废水的处理方法,其特征在于,步骤 2) 微滤膜过滤为陶瓷膜过滤。

5. 根据权利要求 1 所述的高盐高有机物废水的处理方法,其特征在于,步骤 3) 真空膜蒸馏处理采用中空纤维膜组件。

6. 根据权利要求 5 所述的高盐高有机物废水的处理方法,其特征在于,所述中空纤维膜组件中的纤维膜为聚偏氟乙烯中空纤维微孔膜或聚丙烯中空纤维微孔膜。

7. 根据权利要求 1 所述的高盐高有机物废水的处理方法,其特征在于,步骤 3) 中所述真空膜蒸馏处理的操作条件为:废水温度 50 ~ 80 $^{\circ}C$ 、废水流速 0.5 ~ 1.2m/s、冷侧真空度 0.07 ~ 0.095MPa。

8. 根据权利要求 1 所述的高盐高有机物废水的处理方法,其特征在于,步骤 3) 中所述真空膜蒸馏处理的操作条件为:废水温度 70 ~ 78 $^{\circ}C$ 、废水流速 0.8 ~ 1.0m/s、冷侧真空度 0.09 ~ 0.095MPa。

一种高盐高有机物废水的处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种废水的处理方法,具体涉及一种高盐高有机物废水的处理方法,适用于乙烯生产中的废碱液湿式氧化废水的处理方法。

背景技术

[0002] 随着经济的发展,水资源的减少,水在工业生产中的地位也变得越来越重要,石油化工工业是一个高能耗,高污染的行业,每年要排放大量的工业污水,乙烯生产中的废碱液湿式氧化废水如何有效处理也是一个非常棘手的环保难题,受其物性及组分影响,一直没有有效的处理方法。目前主要与乙烯生产过程中产生的其他废水一起排放到污水场进行生化等方法处理,但是由于该类废水的盐分含量较高,并且有机物浓度高,通过污水场的生化处理得不到有效降解,这样对整个污水系统管线的腐蚀较为严重,盐含量过高而且也加大后续污水回用的压力,因此为乙烯生产中的废碱液湿式氧化废水找到一种合适的处理方法,污污分流将其从源头治理,可以有效解决上述问题。更好得缓解企业的节水压力。

[0003] 水质除盐技术主要有离子交换、电渗析、反渗透以及多级闪蒸、膜蒸馏等。离子交换技术操作、运行复杂,仅适用于处理低盐度废水;电渗析只能部分除盐,并且电耗较高;多级闪蒸能耗大,费用高;反渗透在废水除盐方面得到了广泛的应用,但是此类高盐废水盐含量过高,采用常规的反渗透方法不能将其有效浓缩,另外将近 30% 的反渗透浓水还没有找到有效的处理方法。近年来,随着膜技术的快速发展,膜蒸馏技术日益得到了人们的重视,膜蒸馏适合处理高盐废水,因此也逐渐成为废水回用除盐技术领域的又一主要技术发展方向。

[0004] 目前,对于诸如石化高盐废水还没有经济有效的处理手段进行回用处理。中国专利 CN 101993165A 处理的硝基氯苯高盐有机废水,电导率 $5 \sim 100 \text{ms} \cdot \text{cm}^{-1}$ 、COD $50 \sim 700 \text{mg/L}$ 的高盐废水,该方法对该高盐有机废水采用膜蒸馏+反渗透的处理流程。由于此类废碱液湿式氧化废水的有机物较高,成分复杂,如不采用适用的预处理方法难以达到去除有机物的目的,随着浓缩倍数的提高,在膜蒸馏过程中产生的膜污染较为严重;并且由于膜的污染,限制了废水的浓缩倍数,加重了后续浓缩处理的负荷。

[0005] 因此选取适用的预处理方法是处理此种废水的关键。废水首先经过有效的预处理方法,去除废水中的有机物,再进入膜蒸馏系统后既可保证后续膜蒸馏系统的高浓缩倍数,减少膜蒸馏设备的污堵倾向。随着石化企业节水减排工作的开展,乙烯生产中的废碱液湿式氧化废水处理将势在必行,因此开发合理的此类高盐、高有机物废水处理技术拥有非常良好的应用前景。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题:乙烯生产中的废碱液湿式氧化废水含有高盐分、高有机物,采用常规的反渗透除盐方法,无法解决浓水处理问题,因此需要选取适用的预处理方法,降低该废水的有机物。然后再经过膜蒸馏系统去除废水中的盐分,从而达到了充分回用

高盐废水资源,降低废水处理难度并减少排放量,达到更好的节水减排目的。为了克服现有技术中的问题,本发明提供了一种处理这种高盐、高有机物废水的方法,能够针对这种高盐、高有机物废水,去除 99% 以上的电导率,将高盐废水得以利用。

[0007] 一种高浓度有机废水的处理方法,所述高盐、高有机物废水的 pH 为 7 ~ 10、电导率 10000 ~ 50000 μ S/cm、COD 500 ~ 1500 mg/L 左右,所述高盐、高有机物废水的处理方法依次包括以下步骤:

[0008] 1、一种高盐高有机物废水的处理方法,包括以下步骤:

[0009] 1) 废水预处理:

[0010] 废水进入 Feton 氧化池,使用酸调节至废水 pH 为 2~3,然后投加 H₂O₂ 和 Fe²⁺,反应 60~80min 后,投加碱至废水 pH 为 7~9;其中,

[0011] H₂O₂ 的投加比例为:

[0012] H₂O₂ 与所述废水的 COD 之比(W/W)为 0.2~0.4:1;

[0013] Fe²⁺ 的投加比例为:

[0014] 投加的 Fe²⁺ 与投加的 H₂O₂ 之比(W/W)为 1:3~4;

[0015] 2) 微滤膜过滤:

[0016] 经步骤 1) 处理后的废水进行微滤膜过滤处理;

[0017] 3) 真空膜蒸馏:

[0018] 经步骤 2) 处理的废水进行真空膜蒸馏处理后即为产水。

[0019] 由于微滤处理后的高盐、高有机物废水,去除了 90% 以上的有机物。减轻了膜蒸馏浓缩后的膜污染倾向,膜蒸馏产水可以回用。

[0020] 所述高盐高有机物废水为废碱液湿式氧化废水,所述废水 pH 为 8 ~ 10、电导率为 10000 ~ 50000 μ S/cm、COD 为 500 ~ 1500 mg/L。

[0021] 步骤 1) 所述酸为体积分数为 98% 硫酸溶液,所述碱为 NaOH 溶液。

[0022] 步骤 2) 微滤膜过滤为陶瓷膜过滤。

[0023] 微滤膜过滤器所选用的膜过滤形式为陶瓷膜过滤,陶瓷膜的材料性能优于 PVDF 等其他有机膜,具有更好的耐酸碱性能。当废水经过 Feton 氧化池后,并没有经过沉淀,是以一种 SS 很多的混合液形态进入到了微滤膜过滤器中,水分子透过膜面,而 SS 则不断附着在陶瓷膜表面,它们很少会透过膜,而是随着下一次的反冲洗排除系统。这样系统的优点就在于它的除硬效率比其他微滤膜系统要高,SS 去除率 98% 以上。

[0024] 此过滤器采用陶瓷材料制成孔径为 0.1 μ m 的膜组件,此膜组件运行出水可以保证悬浮物小于 3mg/L,浊度小于 1NTU,同时残渣以固含量大于 2% 的固液形式排出。微滤膜过滤器主要用于去除废水中的悬浮颗粒,降低出水硬度,同时可以排除废水体系中大量的残渣。

[0025] 步骤 2) 微滤膜过滤后的残渣以固含量 2.5%-5% 的固液形式排出。

[0026] 步骤 3) 在经过微滤膜过滤器处理的所述高盐废水直接真空膜蒸馏处理,分离所述高盐废水中的盐类;所述真空膜蒸馏处理采用中空纤维膜组件,

[0027] 所述中空纤维膜组件中的纤维膜为聚偏氟乙烯中空纤维微孔膜或聚丙烯中空纤维微孔膜。

[0028] 步骤 3) 中所述真空膜蒸馏处理的操作条件为:废水温度 50 ~ 80 $^{\circ}$ C、废水流速

0.5 ~ 1.2m/s、冷侧真空度 0.07 ~ 0.095MPa。

[0029] 步骤 3) 中所述真空膜蒸馏处理的优选操作条件为：废水温度 70 ~ 78℃、废水流速 0.8 ~ 1.0m/s、冷侧真空度 0.09 ~ 0.095MPa。

[0030] 经过膜蒸馏处理，高盐废水可再浓缩 5 倍，即膜蒸馏单元的产水率为 80% ~ 95%。在连续稳定运行过程中，膜蒸馏产水电导可以保持在 4 μ S/cm 以内，脱盐率高于 99%，膜蒸馏通量保持在 5 ~ 25L/m² · h 左右。

[0031] 本发明与现有技术的实质性区别在于，本发明处理的废水盐含量高、有机物高，采用其他的脱盐方法无法达到水质要求。本发明 Feton 氧化池和微滤过滤器应用到此种高盐、高有机物废水的预处理，经过优化条件下的除有机物处理，有机物去除率 90% 以上，因此减少了膜的污染，增加了膜蒸馏的浓缩倍数，可实现膜蒸馏的连续稳定运行。并且废水经如膜蒸馏系统不用加酸调解 pH，节约了药剂费用。

[0032] 膜蒸馏技术作为新型膜分离过程，以前多用于海水淡化，鲜见于废水处理。本发明处理的废水电导很高，采用常规反渗透已无法进一步浓缩处理，本发明将膜蒸馏技术用于此种高盐废水的处理，利用膜蒸馏技术的高脱盐率（高于 95%）、高浓缩倍数、高产水水质等优势，进一步提高高盐废水的浓缩倍数，降低废水排放量，实现固液分离，得到良好水质。

[0033] 本发明的有益效果是：

[0034] 采用本发明的处理方法，高盐分、高有机物废水经过 Feton 氧化池和微滤过滤器有机物去除率 90% 以上，因此减少了膜的污染，增加了膜蒸馏的浓缩倍数，可实现膜蒸馏的连续稳定运行。并且废水经膜蒸馏系统不用加酸调解 pH，节约了药剂费用。高盐分、高有机物废水得到了有效回用，并且避免了对污水处理系统设备管件的腐蚀。

附图说明

[0035] 图 1 是本发明处理方法的流程图。

具体实施方式

[0036] 实施例 1

[0037] 某乙烯生产中的废碱液湿式氧化废水，废水中各污染物水质指标见表 1：

[0038]

项目	pH	电导率 μ S·cm ⁻¹	总硬度（以 CaCO ₃ 计）,mg/l	石油类 ,mg/L	COD ,mg/L	SS ,mg/L	浊度, NTU
水质 指标	7.57	47.8×10 ³	450	1.2	776	50	43

[0039] 对该废水做如下处理：

[0040] (1) 首先使用体积分数为 98% 硫酸溶液调节至废水 pH 为 2，根据废水中 COD 浓度加入 H₂O₂ 的浓度为 155mg/L，Fe²⁺ 的投加浓度为 52 mg/L，两种药剂同时加入到 Feton 氧化池中，废水在 Feton 氧化池中的停留时间为 60 分钟，即可达到反应平衡，投加 NaOH 溶液至废水 pH 为 7.8。

[0041] (2) 废水经过 Feton 氧化池后, 进入微滤膜过滤器, 本工艺所选用的膜过滤形式为陶瓷膜过滤器, 膜孔径为 $0.1\ \mu\text{m}$, 微滤出水 SS 浓度为 0.5mg/L , 浊度 0.1NTU , 同时残渣以固含量 3% 的固液形式排出。微滤膜过滤器主要去除了废水中的悬浮颗粒, 降低了出水硬度, 同时可以排除废水体系中大量的残渣。

[0042] (3) 在经过微滤膜过滤器处理的所述高盐废水直接真空膜蒸馏处理, 分离所述高盐废水中的盐类; 所述真空膜蒸馏处理采用中空纤维膜组件, 所述真空膜蒸馏处理的操作条件为: 废水温度 50°C 、废水流速 1.2m/s 、冷侧真空度 0.095MPa 。

[0043] 试验结果见表 2。

检测项目	原水	微滤膜过滤器出水	真空膜蒸馏出水
pH	7.57	9	7.2
电导率, $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$	47.8×10^3	48.9×10^3	10
[0044] 总硬度 (以 CaCO_3 计), mg/l	450	5	N.D
石油类, mg/L	1.2	0.5	N.D
COD, mg/L	876	68	10
SS, mg/L	50	0.5	N.D
浊度, NTU	43	0.1	N.D

[0045] 经过 Feton 氧化池和微滤过滤器之后的废水, 进入到膜蒸馏系统后可连续稳定运行 $15\sim 25$ 天左右, 膜蒸馏产水电导可以保持在 $15\ \mu\text{S/cm}$ 以内, 脱盐率高于 99%, 浓缩 4-5 倍。运行过程中通量始终保持在 $5\sim 20\ \text{L/m}^2\cdot\text{h}$ 范围内。

[0046] 实施例 2

[0047] 某化工厂的高盐、高有机物废水, 废水中各污染物水质指标见表 3:

项目	pH	电导率 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$	总硬度 (以 CaCO_3 计), mg/l	石油类 mg/L	COD mg/L	SS mg/L	浊度, NTU
[0048] 水质 指标	8.65	24.6×10^3	245	0.2	986	5	8

[0049] 对该废水做如下处理:

[0050] (1) 首先使用体积分数为 98% 硫酸溶液调节至废水 pH 为 2.8, 根据废水中 COD 浓度加入 H_2O_2 的浓度为 $325\ \text{mg/L}$, Fe^{2+} 的投加浓度为 $95\ \text{mg/L}$, 两种药剂同时加入到系统反应器中, 废水在 Feton 氧化池中的停留时间为 70 分钟, 即可达到反应平衡。投加 NaOH 溶液至废水 pH 为 7.8。

[0051] (2) 废水经过 Feton 氧化池后, 进入微滤膜过滤器, 本工艺所选用的膜过滤形式为

陶瓷膜过滤器,膜孔径为 $0.1\ \mu\text{m}$,微滤出水 SS 浓度为 0.3mg/L ,浊度 0.1NTU ,同时残渣以固含量 3% 的固液形式排出。微滤膜过滤器主要去除了废水中的悬浮颗粒,降低了出水硬度,同时可以排除废水体系中大量的残渣。

[0052] (3) 在经过微滤膜过滤器处理的所述高盐废水直接真空膜蒸馏处理,分离所述高盐废水中的盐类;所述真空膜蒸馏处理采用中空纤维膜组件,所述真空膜蒸馏处理的操作条件为:废水温度 70°C 、废水流速 0.8m/s 、冷侧真空度 0.09MPa 。

[0053] 试验结果见表 4。

检测项目	原水	微滤膜过滤器出水	真空膜蒸馏出水
pH	8.65	9	7.2
电导率, $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$	12.6×10^3	11.9×10^3	9
[0054] 总硬度(以 CaCO_3 计), mg/l	1021	6	N.D
石油类, mg/L	0.2	N.D	N.D
COD, mg/L	124	76	10
SS, mg/L	5	0.3	N.D
浊度,NTU	8	0.1	N.D

[0055] 经过 Feton 氧化池和微滤过滤器之后的废水,进入到膜蒸馏系统后可连续稳定运行 $15\sim 25$ 天左右,膜蒸馏产水电导可以保持在 $10\ \mu\text{S/cm}$ 以内,脱盐率高于 99%,浓缩倍率达到 4-5 倍。运行过程中通量始终保持在 $5\sim 20\ \text{L/m}^2\cdot\text{h}$ 范围内。

[0056] 实施例 3

[0057] 某化工厂的高盐、高有机物废水,废水中各污染物水质指标见表 4:

项目	pH	电导率 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$	总硬度(以 CaCO_3 计), mg/l	石油类 mg/L	COD mg/L	SS mg/L	浊度, NTU
[0058] 水质 指标	9.65	11.2×10^3	202	0.2	1456	6	9

[0059] 对该废水做如下处理:

[0060] (1) 首先使用体积分数为 98% 硫酸溶液调节至废水 pH 为 3,根据废水中 COD 浓度加入 H_2O_2 的浓度为 $580\ \text{mg/L}$, Fe^{2+} 的投加浓度为 190mg/L ,两种药剂同时加入到系统反应器中,废水在 Feton 氧化池中的停留时间为 80 分钟,即可达到反应平衡。投加 NaOH 溶液至废水 pH 为 8。

[0061] (2) 废水经过 Feton 氧化池后,进入微滤膜过滤器,本工艺所选用的膜过滤形式为陶瓷膜过滤器,膜孔径为 $0.1\ \mu\text{m}$,微滤出水 SS 浓度为 2mg/L ,浊度 0.3NTU ,同时残渣以固含

量 3% 的固液形式排出。微滤膜过滤器主要去除了废水中的悬浮颗粒,降低了出水硬度,同时可以排除废水体系中大量的残渣。

[0062] (3) 在经过微滤膜过滤器处理的所述高盐废水直接真空膜蒸馏处理,分离所述高盐废水中的盐类;所述真空膜蒸馏处理采用中空纤维膜组件,所述真空膜蒸馏处理的操作条件为:废水温度 80℃、废水流速 0.5m/s、冷侧真空度 0.07MPa。

[0063] 试验结果见表 5。

检测项目	原水	微滤膜过滤器出水	真空膜蒸馏出水
pH	9.65	9	7.2
电导率, $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	12.6×10^3	11.9×10^3	9
[0064] 总硬度(以 CaCO_3 计),mg/l	1021	6	N.D
石油类,mg/L	0.2	N.D	N.D
COD,mg/L	124	76	10
SS,mg/L	6	0.3	N.D
浊度,NTU	9	0.2	N.D

[0065] 经过 Feton 氧化池和微滤过滤器之后的废水,进入到膜蒸馏系统后可连续稳定运行 15~25 天左右,膜蒸馏产水电导可以保持在 $10\mu\text{S}/\text{cm}$ 以内,脱盐率高于 99%,浓缩倍率到达 4~5 倍。运行过程中通量始终保持在 $5\sim 20\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 范围内。

[0066] 实施例 4

[0067] 某石化厂的化工废水,废水中各污染物水质指标见表 4:

项目	pH	电导率, $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	总硬度(以 CaCO_3 计),mg/l	石油类,mg/L	COD,mg/L	SS,mg/L	浊度,NTU
[0068] 水质指标	8.05	10.2×10^3	302	0.1	1232	5	8

[0069] 对该废水做如下处理:

[0070] (1) 首先使用体积分数为 98% 硫酸溶液调节至废水 pH 为 3,根据废水中 COD 浓度加入 H_2O_2 的浓度为 370 mg/L, Fe^{2+} 的投加浓度为 120mg/L,两种药剂同时加入到系统反应器中,废水在 Feton 氧化池中的停留时间为 80 分钟,即可达到反应平衡。投加 NaOH 溶液至废水 pH 为 8。

[0071] (2) 废水经过 Feton 氧化池后,进入微滤膜过滤器,本工艺所选用的膜过滤形式为陶瓷膜过滤器,膜孔径为 $0.1\mu\text{m}$,微滤出水 SS 浓度为 0.3mg/L,浊度 0.1NTU,同时残渣以固含量 3% 的固液形式排出。微滤膜过滤器主要去除了废水中的悬浮颗粒,降低了出水硬度,

同时可以排除废水体系中大量的残渣。

[0072] (3) 在经过微滤膜过滤器处理的所述高盐废水直接真空膜蒸馏处理,分离所述高盐废水中的盐类;所述真空膜蒸馏处理采用中空纤维膜组件,所述真空膜蒸馏处理的操作条件为:废水温度 78°C、废水流速 1.0m/s、冷侧真空度 0.09MPa。

[0073] 试验结果见表 5。

检测项目	原水	微滤膜过滤器出水	真空膜蒸馏出水
pH	9.65	9	7.2
电导率, $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$	10.2×10^3	9.9×10^3	8
[0074] 总硬度(以 CaCO_3 计),mg/l	302	6	N.D
石油类,mg/L	0.1	N.D	N.D
COD,mg/L	1232	86	10
SS,mg/L	5	0.3	N.D
浊度,NTU	8	0.1	N.D

[0075] 经过 Feton 氧化池和微滤过滤器之后的废水,进入到膜蒸馏系统后可连续稳定运行 15~25 天左右,膜蒸馏产水电导可以保持在 $10\mu\text{S}/\text{cm}$ 以内,脱盐率高于 99%,浓缩倍率达到 4-5 倍。运行过程中通量始终保持在 $5\sim 20\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 范围内。

[0076] 对比例 1:

[0077] 某炼化生产中的废碱液湿式氧化废水,废水中各污染物水质指标见表 6:

项目	pH	电导率 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$	总硬度(以 CaCO_3 计),mg/l	石油类 mg/L	COD mg/L	SS mg/L	浊度, NTU
[0078] 水质 指标	7.42	37.5×10^3	876	1.4	42	46	37

[0079] 对该高盐废水不进行预处理,直接真空膜蒸馏系统,分离所述高盐废水中的盐类;所述真空膜蒸馏处理采用中空纤维膜组件,所述真空膜蒸馏处理的操作条件为:废水温度 70°C、废水流速 0.7m/s、冷侧真空度 0.095MPa。试验结果见表 7。

检测项目	原水	微滤膜过滤器出水	真空膜蒸馏出水
pH	7.42	9	7.0
电导率, $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$	37.5×10^3	38.9×10^3	9
[0080] 总硬度 (以 CaCO_3 计) ,mg/l	876	5	N.D
石油类,mg/L	1.4	N.D	N.D
COD,mg/L	650	590	130
SS,mg/L	46	0.2	N.D
浊度,NTU	37	0.1	N.D

[0081] 没有经过除有机物系高盐废水直接进行膜蒸馏处理时,浓缩倍数大大降低,浓缩到 2 倍时,通量极剧衰减,有机物造成原水槽及膜组件进口处出现明显污堵现象。

[0082] 对比实验结果说明:针对该种高盐废水的水质特点,采用“Feton 氧化池—微滤过滤”过程,可以有效避免膜系统污堵现象,减少膜的污染,提高浓缩倍数,保证系统连续稳定运行。“Feton 氧化池—微滤过滤—膜蒸馏”工艺简单、实用;对该种高盐、高有机物废水针对性强,效果显著。

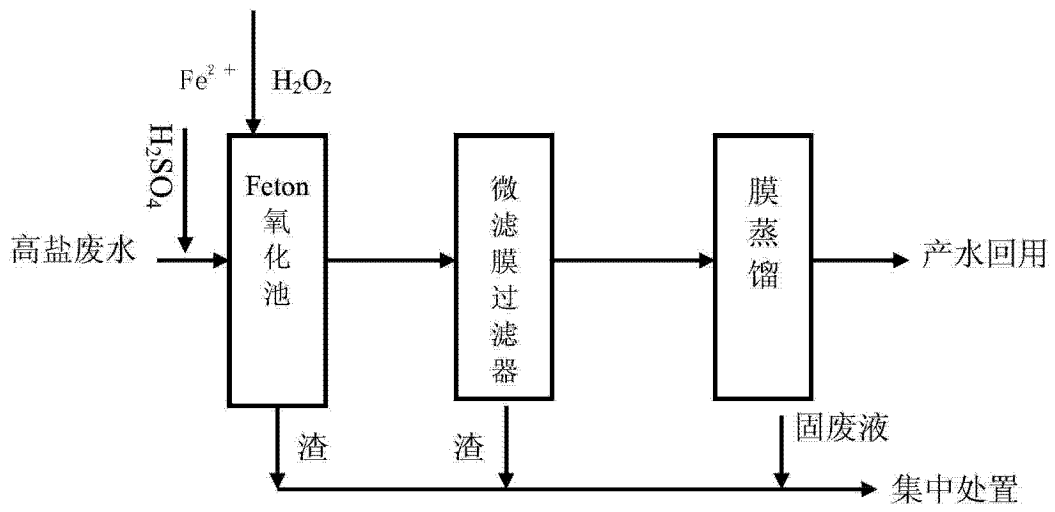


图 1