(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117700018 A
(43)申请公布日 2024.03.15

(21)申请号 202311771581.4

(22)申请日 2023.12.21

(71)申请人 浙江佰辰低碳科技有限公司
地址 312000 浙江省绍兴市上虞区崧厦街道新动能产业园

(72)发明人 沈江南 施龙 施金敏

(74)专利代理机构 北京鑫瑞森知识产权代理有限公司 11961
专利代理师 代芳

(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 1/44(2023.01)
C02F 1/28(2023.01)
C02F 1/60(2023.01)
C02F 1/58(2023.01)
C02F 1/469(2023.01)
C02F 1/42(2023.01)

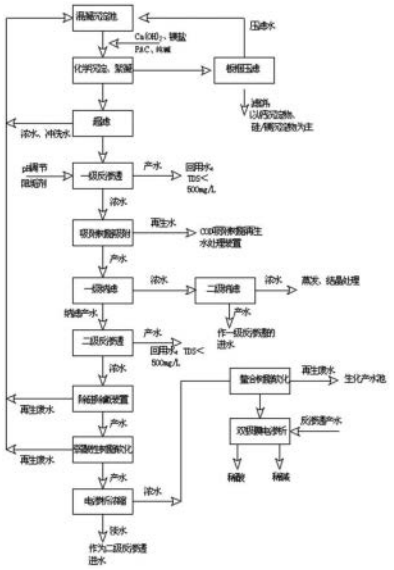
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种焦化废水深度处理减量化的方法

(57)摘要

本发明提供了一种焦化废水深度处理减量化的方法,涉及工业废水处理技术领域。本发明焦化废水经过混凝沉淀、化学沉淀、絮凝、超滤、一级反渗透、树脂吸附、一级纳滤、二级反渗透、除硅除氟装置、弱酸性树脂软化、电渗析浓缩、双极膜电渗析工艺处理后,产生的酸碱可用于处理过程的pH调节等工艺回用,既实现了焦化废水的资源化利用,又减少了试剂的外购费用,工艺过程能耗小,设备简单,易于操作,处理效果稳定。本发明可对焦化废水中的盐进行回收,并通过电渗析技术将各级压力膜的产水中的盐进行提纯以及回收利用。



CN 117700018 A

1.一种焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

(1)将焦化废水送入混凝池调节水质,将调质后的废水利用复合化学沉淀剂进行化学沉淀絮凝,将化学沉淀絮凝后的污泥经板框压滤,压滤水返回混凝沉淀池;所述复合化学沉淀剂是由熟石灰、氯化镁、铝盐PAC、盐酸混合而成;

(2)将化学沉淀絮凝后的废水进行超滤处理,得到浓水和出水,所得浓水回用到混凝沉淀池,其中所述超滤系统装置的运行压力为0.05MPa～0.1MPa,所述出水的电导率为10ms/cm～12ms/cm;

(3)将所述出水通过一级反渗透系统提浓,得到产水1和浓水1,然后所述产水1进入纯水箱,作为回用水;

所述一级反渗透系统的运行压力为1.2MPa～2.0MPa,所述浓水1的电导率为30ms/cm～40ms/cm;

(4)将所述浓水1进行树脂吸附处理,得到再生水和产水2;

(5)将所述产水2进入一级纳滤系统进行分盐处理,得到纳滤产水和浓水2,并将所述纳滤产水进入二级反渗透水箱处理,得到产水3和浓水3,将所述浓水2进入二级纳滤系统提浓,得到浓水4和产水4,所述浓水4经蒸发结晶处理,所述产水4作为一级反渗透的进水;将所述产水3进入纯水箱,作为回用水;

(6)将所述浓水3流入除硅除氟装置,并加入复合处理剂,以去除水中的氟离子和二氧化硅,得到产水5和再生废水1,所述复合处理剂是由PAC、氯化镁投料、熟石灰、纯碱和质量浓度盐酸混合而成;所述再生废水1回流至混凝沉淀池处理;

(7)将所述产水5经软化树脂处理,得到产水6和再生废水2,将所述再生废水2回流至混凝沉淀池处理;

(8)将所述产水6经电渗析系统处理,得到淡水和浓水5,将所述淡水作为二次反渗透进水,将所述浓水5进入螯合树脂水箱处理,得到产水7和再生废水3,将所述产水7进入双极膜系统进行酸碱的生产;将所述再生废水3流入生化产水池。

2.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述焦化废水为钢铁企业焦化废水,其中悬浮物10mg/L～30mg/L,钙离子10mg/L～100mg/L,镁离子3mg/L～30mg/L,二氧化硅5mg/L～100mg/L,氟化物10mg/L～100mg/L,电导率8ms/cm～10ms/cm,氯离子1000mg/L～2000mg/L,硫酸根离子1000mg/L～3000mg/L,COD5mg/L～150mg/L,总氰化物0.1mg/L～0.2mg/L。

3.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述步骤(1)复合化学沉淀剂中盐酸质量浓度为7%。

4.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述浓水的电导率为10ms/cm～13ms/cm。

5.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述产水1的电导率为1ms/cm～2ms/cm。

6.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述浓水1的COD为100mg/L～250mg/L。

7.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述产水2的COD为50mg/L～100mg/L。

8.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述步骤(5)中纳滤系统的运行压力为1MPa～1.2MPa;所述纳滤产水电导率为20ms/cm～25ms/cm;所述浓水2的电导率为40ms/cm～47ms/cm。

9.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述步骤(6)中复合处理剂中盐酸的质量浓度为7%。

10.根据权利要求1所述焦化废水深度处理减量化的方法,其特征在于,所述产水5中钙离子浓度为30mg/L～40mg/L;镁离子浓度为3mg/L～20mg/L;所述产水6中钙离子浓度为5mg/L～10mg/L;镁离子浓度为1mg/L～2mg/L。

一种焦化废水深度处理减量化的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工业废水处理技术领域,尤其涉及一种焦化废水深度处理减量化的方法。

背景技术

[0002] 焦化行业零排放一直是让焦化企业最头疼的问题,尤其是干熄焦工艺流程中膜处理后的浓水去向问题一直没有好的解决方案。

[0003] 未来工业废水领域盐的管理将是企业不得不面临的一大挑战,政府已出台了一系列新的发展和管控要求,环保部规定废水处理产生的无法资源化利用的杂盐暂时按危险废物进行管理;外售的副产品应满足试用的产品质量标准要求,确保作为产品使用的质量标准要求。

[0004] 煤化工高盐水中含有大量的有机物、铵盐等杂质。目前进行杂盐提纯的工艺,不足以满足煤化工行业后期的发展。随着国家逐步完善含盐废水相关标准后,煤化工行业的提盐发展方向必定是针对不同浓度含盐废水进行处理和蒸发结晶。而且,随着环保要求越来越严格,焦化厂废水零排放的呼声越来越高,焦化废水的减量化处理是当前研究的热点与难点;开发出一种处理效果好,工艺流程简单,运行稳定且费用比较合理的焦化废水处理方法,将对焦化废水的最终零排和焦化企业的可持续发展具有重要的现实意义。

发明内容

[0005] 有鉴于此,为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种焦化废水深度处理减量化的方法。该方法处理效果好且稳定,最终达到焦化废水的减量化处理及其资源化利用的目的,对钢铁企业实现绿色生态化发展具有重要意义。

[0006] 本发明是采用以下技术方案实现的:

[0007] 一种焦化废水深度处理减量化的方法,具体包括如下步骤:

[0008] (1)将焦化废水送入混凝池调节水质,将调质后的废水利用复合化学沉淀剂进行化学沉淀絮凝,以去除钙镁以及二氧化硅,化学沉淀、絮凝的污泥经板框压滤,压滤水返回混凝沉淀池,以钙、镁、硅化合物为主的压滤滤饼与混凝沉淀池污泥合并一起综合处理;所述复合化学沉淀剂是由熟石灰、氯化镁、铝盐PAC、质量浓度比为7%的盐酸混合而成;浓度为7%的盐酸可自产投用;

[0009] (2)将化学沉淀絮凝后的废水进行超滤处理以去除悬浮物,得到浓水和出水,所得浓水回用到混凝沉淀池,其中所述超滤系统装置的运行压力为0.05MPa～0.1MPa,所述出水的电导率为10ms/cm～12ms/cm;

[0010] (3)所述出水通过一级反渗透系统进行提浓,得到产水1和浓水1,然后所述产水1进入纯水箱,作为回用水;所述一级反渗透系统的运行压力为1.2MPa～2.0MPa,所述浓水1的电导率为30ms/cm～40ms/cm;

[0011] (4)将所述浓水1进行树脂吸附处理,以脱除COD,得到再生水和产水2;

[0012] (5)将所述产水2进入一级纳滤系统进行分盐处理,得到纳滤产水和浓水2,并将所述纳滤产水进入二级反渗透水箱处理,得到产水3和浓水3,将所述浓水2进入二级纳滤系统提浓,得到浓水4和产水4,所述浓水4经蒸发结晶处理,所述产水4作为一级反渗透的进水;将所述产水3进入纯水箱,作为回用水;

[0013] (6)将所述浓水3流入除硅除氟装置,并加入复合处理剂,以去除水中的氟离子和二氧化硅,得到产水5和再生废水1,所述复合处理剂是由PAC、氯化镁投料、熟石灰、纯碱和盐酸混合而成;所述再生废水1回流至混凝沉淀池处理;

[0014] (7)将所述产水5经软化树脂处理,以降低钙镁的含量,得到产水6和再生废水2,将所述再生废水2回流至混凝沉淀池处理;

[0015] (8)将所述产水6经电渗析系统处理,得到淡水和浓水5,将所述淡水作为二次反渗透进水,将所述浓水5进入螯合树脂水箱处理,得到产水7和再生废水3,将所述产水7进入双极膜系统进行酸碱的生产;将所述再生废水3流入生化产水池。

[0016] 优选的,所述焦化废水为钢铁企业焦化废水,其中悬浮物10mg/L～30mg/L,钙离子10mg/L～100mg/L,镁离子3mg/L～30mg/L,二氧化硅5mg/L～100mg/L,氟化物10mg/L～100mg/L,电导率8ms/cm～10ms/cm,氯离子1000mg/L～2000mg/L,硫酸根离子1000mg/L～3000mg/L,COD5mg/L～150mg/L,总氰化物0.1mg/L～0.2mg/L。

[0017] 优选的,浓水的电导率为10ms/cm～13ms/cm。

[0018] 优选的,产水1的电导率为1ms/cm～2ms/cm。

[0019] 优选的,浓水1的COD为100mg/L～250mg/L。

[0020] 优选的,产水2的COD为50mg/L～100mg/L。

[0021] 优选的,步骤(5)中纳滤系统的运行压力为1MPa～1.2MPa;纳滤产水的电导率为20ms/cm～25ms/cm;浓水2的电导率为40ms/cm～47ms/cm。

[0022] 优选的,步骤(6)中复合处理剂中盐酸的质量浓度为7%。

[0023] 优选的,产水5中钙离子浓度为30mg/L～40mg/L,镁离子浓度为3mg/L～20mg/L;产水6的钙离子浓度为5mg/L～10mg/L,镁离子浓度为1mg/L～2mg/L。

[0024] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0025] 本发明提供了一种焦化废水深度处理减量化的方法,且产生的酸碱可用于处理过程的树脂再生等工艺回用,既实现了焦化废水的资源化利用,又减少了试剂的外购费用,工艺过程能耗小,成本低,设备简单,易于操作,处理效果稳定。实现了焦化废水的减量化与资源化利用,将对焦化废水的最终零排和焦化企业的可持续发展具有重要的现实意义。

附图说明

[0026] 图1为焦化废水处理工艺流程图。

具体实施方式

[0027] 本发明提供了一种焦化废水深度处理减量化的方法。本领域技术人员可以借鉴本文内容,适当改进工艺参数实现。特别需要指出的是,所有类似的替换和改动对本领域技术人员来说是显而易见的,它们都被视为包括在本发明。本发明的方法及应用已经通过较佳实施例进行了描述,相关人员明显能在不脱离本发明内容、精神和范围内对本文所述的方

法和应用进行改动或适当变更与组合,来实现和应用本发明技术。

[0028] 本发明处理对象为钢铁企业焦化废水,其中悬浮物10mg/L～30mg/L,钙离子10mg/L～100mg/L,镁离子3mg/L～30mg/L,二氧化硅5mg/L～100mg/L,氟化物10mg/L～100mg/L,电导率8ms/cm～10ms/cm,氯离子1000mg/L～2000mg/L,硫酸根离子1000mg/L～3000mg/L,COD 5mg/L～150mg/L,总氰化物0.1mg/L～0.2mg/L。

[0029] 以下结合图1说明介绍本发明的最佳实施方式:

[0030] 实施例1

[0031] 一种焦化废水深度处理减量化的方法,具体包括如下步骤:

[0032] 1、在焦化废水中依次加入熟石灰、氯化镁、铝盐PAC和质量浓度为7%的盐酸,其中熟石灰、氯化镁、铝盐PAC和盐酸的加入质量百分数分别为0.085%、0.015%、0.026%、0.06%和0.47%;将焦化废水送入混凝池调节水质,将调质后的废水利用复合化学沉淀剂进行化学沉淀絮凝,以去除钙镁以及二氧化硅,化学沉淀、絮凝的污泥经板框压滤,压滤水返回混凝沉淀池,以钙、镁、硅化合物为主的压滤滤饼与混凝沉淀池污泥合并一起综合处理;

[0033] 2、将化学沉淀絮凝后的废水进行超滤处理以去除悬浮物,得到浓水和出水,所得浓水回用到混凝沉淀池,其中所述超滤系统装置的运行压力为0.075MPa,所述出水的电导率为11.5ms/cm;

[0034] 3、将出水通过一级反渗透系统进行提浓,得到产水1和浓水1,然后产水1进入纯水箱,作为回用水;一级反渗透系统的运行压力为1.8MPa,浓水1的电导率为34ms/cm;

[0035] 4、将浓水1进行树脂吸附处理,以脱除COD,得到再生水和产水2,其中浓水1的COD为214mg/L,产水2为90mg/L;

[0036] 5、将产水2进入一级纳滤系统进行分盐处理,得到纳滤产水和浓水2,并将纳滤产水进入二级反渗透水箱处理,得到产水3和浓水3,将浓水2进入二级纳滤系统提浓,得到浓水4和产水4,浓水4经蒸发结晶处理,产水4作为一级反渗透的进水;将产水3进入纯水箱,作为回用水;其中纳滤产水氯离子的浓度为8547.72mg/L,钙离子浓度为2.52mg/L,镁离子浓度为0.60mg/L;

[0037] 6、将浓水3流入除硅除氟装置,并依次加入熟石灰、氯化镁、PAC、纯碱和质量浓度为7%的盐酸,其中熟石灰、氯化镁、PAC、纯碱和盐酸的加入质量百分数分别为0.206%、0.055%、0.068%、0.163%和0.665%,以去除水中的氟离子和二氧化硅,得到产水5和再生废水1;再生废水1回流至混凝沉淀池处理;其中产水5中氟离子的浓度为6mg/L,钙离子的浓度为8mg/L,镁离子的浓度为10mg/L,二氧化硅的浓度为8mg/L;

[0038] 7、将产水5经软化树脂处理,以降低钙镁的含量,得到产水6和再生废水2,将再生废水2回流至混凝沉淀池处理,其中产水6中钙离子浓度为4mg/L,镁离子浓度为1.5mg/L;

[0039] 8、将产水6经电渗析系统处理,得到淡水和浓水5,将淡水作为二次反渗透进水,将浓水5进入螯合树脂水箱处理,得到产水7和再生废水3,将产水7进入双极膜系统进行酸碱的生产;将再生废水3流入生化产水池;其中双极膜系统产生的碱液浓度为7.5%,酸液浓度为7.1%。

[0040] 实施例2

[0041] 一种焦化废水深度处理减量化的方法,具体包括如下步骤:

[0042] 1、在焦化废水中依次加入熟石灰、氯化镁、铝盐PAC和质量浓度为7％的盐酸，其中熟石灰、氯化镁、铝盐PAC和盐酸的加入质量百分数分别为0.085％、0.015％、0.026％、0.06％和0.47％，然后将焦化废水送入混凝池调节水质，将调质后的废水利用复合化学沉淀剂进行化学沉淀絮凝，以去除钙镁以及二氧化硅，化学沉淀、絮凝的污泥经板框压滤，压滤水返回混凝沉淀池，以钙、镁、硅化合物为主的压滤滤饼与混凝沉淀池污泥合并一起综合处理；

[0043] 2、将化学沉淀絮凝后的废水进行超滤处理以去除悬浮物，得到浓水和出水，所得浓水回用到混凝沉淀池，其中所述超滤系统装置的运行压力为0.08MPa，所述出水的电导率为12ms/cm；

[0044] 3、将出水通过一级反渗透系统进行提浓，得到产水1和浓水1，然后产水1进入纯水箱，作为回用水；一级反渗透系统的运行压力为2.0MPa，浓水1的电导率为30ms/cm；

[0045] 4、将浓水1进行树脂吸附处理，以脱除COD，得到再生水和产水2，其中浓水1的COD为190mg/L，产水2为70mg/L；

[0046] 5、将产水2进入一级纳滤系统进行分盐处理，得到纳滤产水和浓水2，并将纳滤产水进入二级反渗透水箱处理，得到产水3和浓水3，将浓水2进入二级纳滤系统提浓，得到浓水4和产水4，浓水4经蒸发结晶处理，产水4作为一级反渗透的进水；将产水3进入纯水箱，作为回用水；其中纳滤产水氯离子的浓度为8043.65mg/L，钙离子浓度为2.43mg/L，镁离子浓度为0.56mg/L；

[0047] 6、将浓水3流入除硅除氟装置，并加入熟石灰、氯化镁、铝盐PAC、纯碱和质量浓度为7％的盐酸，其中熟石灰、氯化镁、铝盐PAC、纯碱和盐酸的加入质量百分数分别为0.206％、0.055％、0.068％、0.163％和0.665％，以去除水中的氟离子和二氧化硅，得到产水5和再生废水1；再生废水1回流至混凝沉淀池处理；其中产水5中氟离子的浓度为5mg/L，钙离子的浓度为7mg/L，镁离子的浓度为9mg/L，二氧化硅的浓度为7mg/L；

[0048] 7、将产水5经软化树脂处理，以降低钙镁的含量，得到产水6和再生废水2，将再生废水2回流至混凝沉淀池处理，其中产水6中钙离子浓度为3mg/L，镁离子浓度为1.2mg/L；

[0049] 8、将产水6经电渗析系统处理，得到淡水和浓水5，将淡水作为二次反渗透进水，将浓水5进入螯合树脂水箱处理，得到产水7和再生废水3，将产水7进入双极膜系统进行酸碱的生产；将再生废水3流入生化产水池；其中双极膜系统产生的碱液浓度为7.4％，酸液浓度为7.2％。

[0050] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

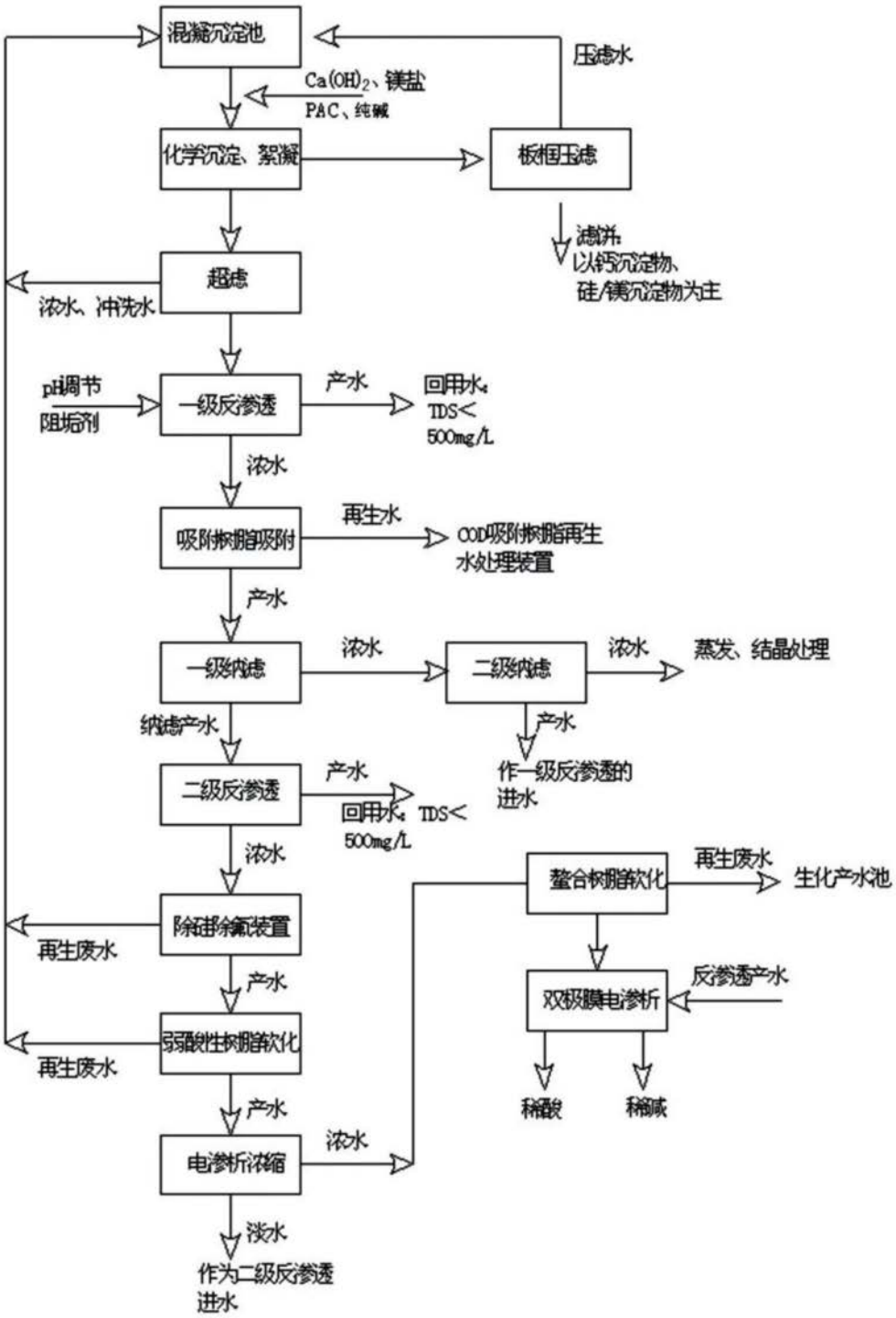

混凝沉淀池
压滤水
$Ca(OH)_2$、镁盐
PAC、纯碱
化学沉淀、絮凝
板框压滤
滤饼:
以钙沉淀物、
硅/镁沉淀物为主
超滤
浓水、冲洗水
pH调节
阻垢剂
一级反渗透
产水
回用水:
TDS<
500mg/L
浓水
吸附树脂吸附
再生水
COD吸附树脂再生
水处理装置
产水
一级纳滤
浓水
二级纳滤
浓水
蒸发、结晶处理
纳滤产水
产水
作一级反渗透的
进水
二级反渗透
产水
回用水: TDS<
500mg/L
浓水
螯合树脂软化
再生废水
生化产水池
除硅除余氟装置
再生废水
双极膜电渗析
反渗透产水
产水
弱酸性树脂软化
再生废水
稀酸
稀碱
产水
电渗析浓缩
浓水
淡水
作为二级反渗透
进水

图1