(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105016530 B
(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201510480899.6

(22)申请日 2015.08.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105016530 A

(43)申请公布日 2015.11.04

(73)专利权人 沧州绿源水处理有限公司
地址 061000 河北省沧州市运河区迎宾大道18#金狮国际酒店四楼

(72)发明人 于宗然 张国玺 白庆华 张永梅

(74)专利代理机构 北京中企鸿阳知识产权代理事务所(普通合伙) 11487
代理人 刘葛 郭鸿雁

(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)
C02F 9/06(2006.01)
C02F 9/08(2006.01)
C01D 3/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 104355473 A,2015.02.18,说明书第0008—0033段,说明书附图第1幅.
CN 101955282 A,2011.01.26,说明书第0006—0030段,说明书附图第1幅.
CN 204342591 U,2015.05.20,说明书第0004—0041段,说明书附图第1幅.
CN 101928094 A,2010.12.29,全文.

审查员 张成

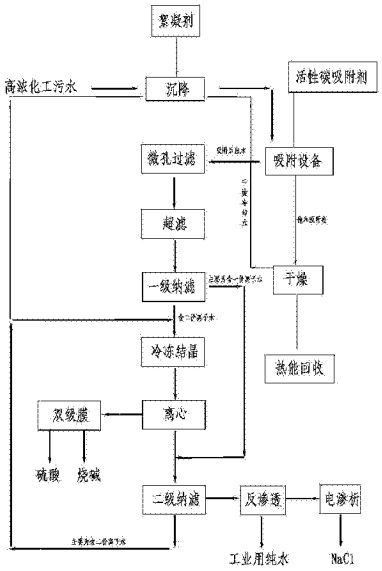
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种高浓高盐废水的综合处理工艺

(57)摘要

本发明涉及一种废水处理工艺,提供了一种高浓高盐废水的综合处理工艺,包括以下步骤:将废水集中,加入有机絮凝剂,沉降大颗粒杂质和大部分的悬浮物、漂浮物;加入活性炭吸附剂,吸附有机质;过滤,除去水中的颗粒状杂质、胶体物质和悬浮物,然后通过一级纳滤分离废水中的一二价离子;含一价离子水经过反渗透,制得纯水可作工业用水;浓水经过电渗析进行一价盐的提浓,得到NaCl副产物;含二价离子水进行冷冻结晶,离心后结晶体层经过双级膜电渗析,制得酸碱产物,水层进行纳滤处理;吸附了有机质的饱和吸附剂经过脱水干燥,进行回收利用。本发明成本低,可同时去除废水中的有机质和无机盐,并加以利用,节能环保。



CN 105016530 B

1.一种高浓高盐废水的综合处理工艺,其特征在于:包括以下步骤:

(1)将高浓高盐废水集中,加入有机絮凝剂,沉降大颗粒杂质和大部分的悬浮物、漂浮物;

(2)向沉降后的废水中加入活性炭吸附剂,吸附有机质;

(3)对步骤(2)得到的废水进行过滤,除去水中的颗粒状杂质、胶体物质和悬浮物,然后通过一级纳滤分离废水中的一二价离子;

(4)一级纳滤分离出的含一价离子水经过二级纳滤,二级纳滤后的含一价离子水再经过反渗透,制得纯水可作工业用水;反渗透后的浓水经过电渗析进行一价盐的提浓,得到NaCl副产物;二级纳滤分离出的含二价离子水与步骤(3)一级纳滤分离出的含二价离子水混合;

(5)步骤(4)得到的含二价离子水进行冷冻结晶,离心后结晶体层经过双级膜电渗析,制得酸碱产物,水层进行二级纳滤处理;

(6)步骤(2)中吸附了有机质的饱和吸附剂经过脱水干燥,进行回收利用。

2.根据权利要求1所述的一种高浓高盐废水的综合处理工艺,其特征在于:步骤(1)中所述有机絮凝剂为聚丙烯酰胺或淀粉-聚丙烯酰胺。

3.根据权利要求1所述的一种高浓高盐废水的综合处理工艺,其特征在于:步骤(2)中所述活性炭吸附剂为煤基活性炭或复合煤基吸附剂。

4.根据权利要求1所述的一种高浓高盐废水的综合处理工艺,其特征在于:步骤(3)中所述过滤包括微孔过滤和超滤。

5.根据权利要求1所述的一种高浓高盐废水的综合处理工艺,其特征在于:步骤(4)所述副产物NaCl纯度为15%-18%(质量百分数)。

6.根据权利要求1所述的一种高浓高盐废水的综合处理工艺,其特征在于:步骤(5)所述冷冻结晶的温度为-3℃至-5℃。

7.根据权利要求6所述的一种高浓高盐废水的综合处理工艺,其特征在于:步骤(5)所述结晶体层成分为$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$,所述酸碱产物分别为纯度98%(质量百分数)以上、浓度不低于1mol/L的H_2SO_4和纯度98%(质量百分数)以上、浓度不低于1mol/L的NaOH。

一种高浓高盐废水的综合处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种废水处理工艺，特别是涉及一种高浓高盐废水的综合处理工艺。

背景技术

[0002] 高浓度化工废水的治理研究一直是国内外研究的重点，目前国内外的处理方法主要有传统生物法如生物膜法、活性污泥法等工艺，对废水中的有机质有一定去除效果，可降低废水中COD含量，但不能脱盐，污水毒性还会严重抑制微生物的正常新陈代谢功能，导致生化反应难以进行；传统蒸发工艺，如蒸馏法，以及由蒸馏发展起来的多效真空蒸发、低温闪蒸蒸发、高压喷雾蒸发等工艺，这些工艺方法主要存在投资大、能耗高、效率低、运行费用高和维护困难等缺点，难以普及；电化学法电极板易钝化、锈蚀，耗电多、处理效果不够稳定，污泥量大；化学氧化法要求配套设备较多，通常无法单独使用，且设备价格昂贵，成本较高。

[0003] 基于以上情况，开发一种低成本、高效率、节能环保的综合水处理工艺显得尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种低成本、高效率、节能环保的高浓高盐废水的综合处理工艺。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：包括以下步骤：

[0006] (1)将高浓高盐废水集中，加入有机絮凝剂，沉降大颗粒杂质和大部分的悬浮物、漂浮物；

[0007] (2)向沉降后的废水中加入活性炭吸附剂，吸附有机质；

[0008] (3)对步骤(2)得到的废水进行过滤，除去水中的颗粒状杂质、胶体物质和悬浮物，然后通过一级纳滤分离废水中的一二价离子；

[0009] (4)一级纳滤分离出的含一价离子水经过二级纳滤，二级纳滤后的含一价离子水再经过反渗透，制得纯水可作工业用水；反渗透后的浓水经过电渗析进行一价盐的提浓，得到NaCl副产物；二级纳滤分离出的含二价离子水与步骤(3)一级纳滤分离出的含二价离子水混合；

[0010] (5)步骤(4)得到的含二价离子水进行冷冻结晶，离心后结晶体层经过双级膜电渗析，制得酸碱产物，水层进行二级纳滤处理；

[0011] (6)步骤(2)中吸附了有机质的饱和吸附剂经过脱水干燥，进行回收利用。

[0012] 本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺，进一步的，所述步骤(1)中所述有机絮凝剂为聚丙烯酰胺或淀粉-聚丙烯酰胺。

[0013] 本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺，进一步的，所述步骤(2)中所述活性碳吸附剂为煤基活性炭或复合煤基吸附剂。

[0014] 本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺，进一步的，所述步骤(3)中所述过滤包

括微孔过滤和超滤。

[0015] 本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺，进一步的，所述步骤(4)所述副产物NaCl纯度为15%-18%(质量百分数)。

[0016] 本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺，进一步的，所述步骤(5)所述冷冻结晶的温度为-3℃至-5℃。

[0017] 本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺，进一步的，所述步骤(5)所述结晶体层成分为$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$，所述酸碱产物分别为纯度98%(质量百分数)以上、浓度不低于1mol/L的H_2SO_4和纯度98%(质量百分数)以上、浓度不低于1mol/L的NaOH。

[0018] 本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺与现有技术相比，具有以下有益效果：

[0019] 本发明将煤基活性炭吸附工艺与膜过滤技术相耦合，依次通过沉降、活性碳吸附、微孔过滤、超滤、纳滤将高浓高盐废水中的有机质和无机质一并除去，出水达到工业用水标准，所用设备和辅料易获得、易操作且价格较低，处理工艺运行成本较低，经济性好且应用范围广。

[0020] 本发明将纳滤、膜技术与电渗析技术相结合，在脱除废水中盐分的同时，将一二价盐离子分离，分别通过电渗析技术实现一二价盐的酸碱转化和提浓，得到NaCl、H_2SO_4和NaOH等副产物，可用作工业生产的原辅料，提高了其经济价值。

[0021] 本发明选用吸附效果极佳、具有燃烧活性的复合煤基活性炭作为吸附剂，在絮凝剂的协助下，吸附废水中的有机质，吸附效率高达92%以上，不仅可有效去除废水中的有机质，且饱和的复合煤基活性炭具有很高的燃烧热值，干燥后可作为工业热源燃料回收利用，同时实现了有机质的能源化和无机质的资源化，实现了污水处理的零污染排放，具有很高的环境效益和社会效益。

[0022] 下面结合附图对本发明的一种高浓高盐废水的综合处理工艺作进一步说明。

附图说明

[0023] 图1为本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺的流程示意图。

具体实施方式

[0024] 如图1所示，本发明一种高浓高盐废水的综合处理工艺，包括如下步骤：

[0025] 将高浓高盐的化工废水集中，加入有机絮凝剂，进行沉降处理，以除去废水中的大颗粒杂质和大部分的悬浮物、漂浮物；其中有机絮凝剂可以为：聚丙烯酰胺或淀粉-聚丙烯酰胺；沉降后的废水使用复合煤基吸附剂或煤基活性炭进行吸附处理，以除去废水中的大部分有机质；然后使废水通过微孔过滤除去水中的颗粒状杂质、胶体物质和悬浮物，再通过超滤进一步去除水中残留的小分子悬浮物和有机质，之后通过一级纳滤将水中的一二价离子分离；分离出的含一价离子水经过二级纳滤，二级纳滤后的含一价离子水再经过反渗透，制得纯水可作工业用水；反渗透后的浓水经过电渗析进行一价盐的提浓，得到15%-18%的NaCl副产物可送入氯碱厂用作烧碱的生产原料；二级纳滤分离出的含二价离子水与一级纳滤分离出的含二价离子水混合，在-3℃至-5℃下冷冻结晶，离心后的结晶体层为$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$，经过双级膜电渗析，制得酸碱产物，分别为纯度98%以上(质量百分数)、浓度不低于1mol/L的H_2SO_4，可用作化工生产原料及电镀厂酸洗等；纯度98%以上(质量百分数)、浓度不

低于1mol/L的NaOH，可用于化工生产原料及电厂脱硫除尘等；水层进行二级纳滤处理；当二级纳滤后的含二价离子水的纯度低于95％时，不再进行冷冻结晶，而与原化工废水混合，重新进行吸附过滤处理；吸附了有机质的饱和吸附剂经过脱水干燥，可作为清洁焚烧炉、排放尾气处理装置等的热源进行回收利用，干燥冷却水回到沉降系统与原水混合。

[0026] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

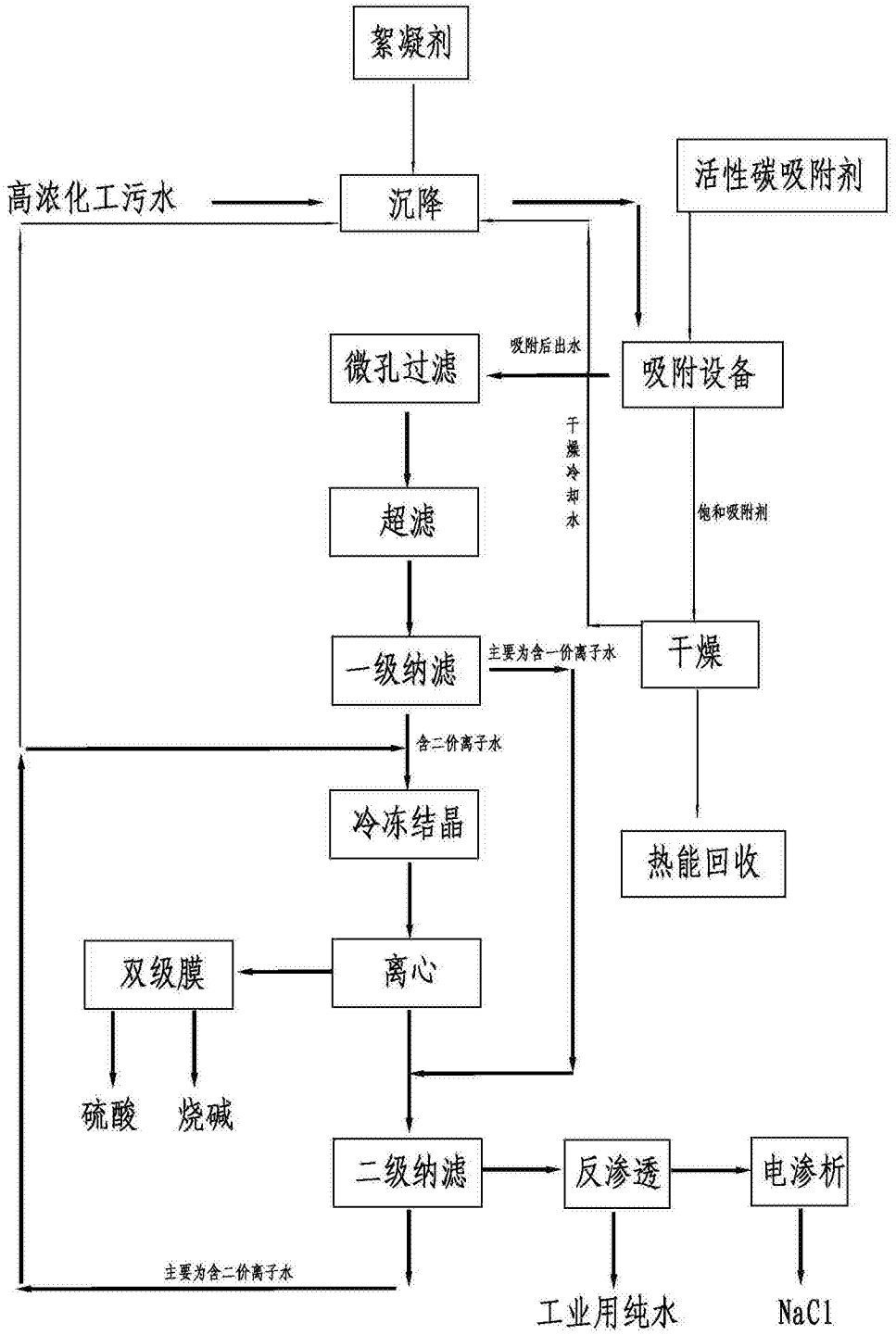

絮凝剂
高浓化工污水
沉降
活性碳吸附剂
微孔过滤
吸附后出水
吸附设备
干燥冷却水
超滤
饱和吸附剂
一级纳滤
主要为含一价离子水
干燥
含二价离子水
冷冻结晶
热能回收
双级膜
离心
硫酸
烧碱
二级纳滤
反渗透
电渗析
主要为含二价离子水
工业用纯水
NaCl

图1