



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112607926 A

(43) 申请公布日 2021.04.06

(21) 申请号 202011608401.7

(22) 申请日 2020.12.29

(71) 申请人 中海油天津化工研究设计院有限公司

地址 300131 天津市红桥区丁字沽三号路
85号

申请人 中海油能源发展股份有限公司

(72) 发明人 郝亚超 张成凯 李亮 付春明
李亚宁 周立山 肖彩英 滕厚开
刘祺 郝润秋

(51) Int. Cl.

C02F 9/06 (2006.01)

C02F 101/16 (2006.01)

C02F 103/34 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种硝酸钠废水资源化处理系统及方法

(57) 摘要

本发明公开一种硝酸钠废水资源化处理系统,该系统包括依次连接预处理设备、膜分离设备、电渗析设备和双极膜设备,预处理设备包括pH调节池、砂滤、保安过滤,膜分离设备包括纳滤装置和反渗透装置,纳滤装置和反渗透装置具有浓缩液入口、淡水排出口和浓缩液排出口。本发明硝酸钠废水资源化处理方法,硝酸钠废水经过经pH调节池、砂滤装置、保安过滤装置过滤,进入纳滤装置和反渗透进行处理,由纳滤和反渗透装置脱盐处理后生成的淡水回收,浓缩液进入电渗析设备再进行浓缩处理,最后进入双极膜设备将浓缩液转化为酸和碱。本发明处理系统及方法,具有回收水品质好、回收率高和系统能耗低的优势。

1. 一种硝酸钠废水资源化处理系统,其特征在于,包括依次连接预处理单元、膜分离单元、电渗析设备和双极膜设备,所述预处理单元包括依次连接的pH调节池、砂滤、保安过滤;所述膜分离单元包括纳滤装置和反渗透装置,所述纳滤装置和反渗透装置的出水口分别与产水回用设备连接,纳滤装置的浓缩液排出口与反渗透装置的入口连接,反渗透装置的浓缩液排出口与所述的电渗析设备的入口连接,所述的电渗析设备的浓缩液排出口、出水口分别通过管道与双极膜设备入口、反渗透装置的入口相连,双极膜设备出水口通过管道与电渗析设备的入口相连,双极膜设备的碱液出口和酸液出口分别与回用的碱液罐和酸液罐相连。

2. 根据权利要求1所述的硝酸钠废水资源化处理系统,其特征在于,所述电渗析设备和双极膜设备中的离子交换膜为均相膜。

3. 一种用权利要求1所述的处理系统资源化处理硝酸钠废水的方法,其特征在于,包括:首先将硝酸钠废水经pH调节池调节废水pH呈弱酸性去除样品中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 后,再经砂滤、保安过滤过滤去除大颗粒杂质和悬浮物,过滤后产水进入纳滤装置和反渗透装置进行脱盐处理,由纳滤和反渗透装置脱盐处理得到产水回收回用,经纳滤脱盐得到含盐量大于40000mg/L的浓缩液依次进入反渗透装置、电渗析设备浓缩脱盐处理,处理得到含盐量大于120000mg/L的浓缩液进入双极膜设备将浓缩液转化为大于等于1mol/L的酸和碱后回用,处理得到含盐量小于40000mg/L的出水返回反渗透装置进一步处理;经双极膜设备处理后得到含盐量小于80000mg/L的出水返回电渗析设备进一步浓缩脱盐处理。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,反渗透设备产生的浓缩液含盐量大于80000mg/L。

一种硝酸钠废水资源化处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工业污水处理领域,具体涉及的是一种硝酸钠废水资源化处理系统及工艺。

背景技术

[0002] 随着我国社会经济的高速发展,水资源的紧缺正在逐渐成为制约我国可持续发展战略的主要因素之一。为保障国家水资源品质,加大了水污染防治力度。

[0003] 炼化催化剂生产企业在生产催化剂的同时,也消耗并排出大量含硝酸钠的高盐废水。若未经处理直接排放,不仅是水资源的极大浪费,更对自然环境和人体健康造成危害。因此,对硝酸钠废水实现资源化处理势在必行。

[0004] 目前,针对高盐废水成熟的技术包括电驱离子膜技术、膜分离技术、蒸发结晶技术等。由于蒸发技术能耗、占地和投资较高,组合膜技术在废水资源化处理方面的应用比较广泛,但整体存在工艺不够完善、回收率较低、能耗高等不足。因此,要从清洁生产、资源化回收等角度来系统分析组合膜技术的工艺特点,使硝酸钠废水治理具有更好的社会效益和市场竞争能力。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种具有回收水质好、回收率高和系统能耗低的优势的硝酸钠废水资源化处理系统及方法,以解决硝酸钠废水资源化处理难题。

[0006] 为了达成上述目的,本发明的解决方案是:

[0007] 本发明提供了一种硝酸钠废水资源化处理系统,该系统包括依次连接预处理单元、膜分离单元、电渗析设备和双极膜设备,所述预处理单元包括依次连接的pH调节池、砂滤、保安过滤;所述膜分离单元包括纳滤装置和反渗透装置,所述纳滤装置和反渗透装置的出水口分别与产水回用设备连接,纳滤装置的浓缩液排出口与反渗透装置的入口连接,反渗透装置的浓缩液排出口与所述的电渗析设备的入口连接,所述的电渗析设备的浓缩液排出口、出水口分别通过管道与双极膜设备入口、反渗透装置的入口相连,双极膜设备出水口通过管道与电渗析设备的入口相连,双极膜设备的碱液出口和酸液出口分别与回用的碱液罐和酸液罐相连。

[0008] 本发明上述硝酸钠废水资源化处理系统中,所述电渗析设备和双极膜设备中的离子交换膜优选为均相膜。

[0009] 本发明还提供了一种用上述处理系统资源化处理硝酸钠废水的方法,该方法包括:首先将硝酸钠废水经pH调节池调节废水pH呈弱酸性去除样品中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 后,再经砂滤、保安过滤去除大颗粒杂质和悬浮物,过滤后产水进入纳滤装置和反渗透装置进行脱盐处理,由纳滤和反渗透装置脱盐处理得到产水回收回用,经纳滤脱盐得到含盐量大于40000mg/L的浓缩液依次进入反渗透装置、电渗析设备浓缩脱盐处理,处理得到含盐量大

于120000mg/L的浓缩液进入双极膜设备将浓缩液转化为大于等于1mol/L的酸和碱后回用,处理得到含盐量小于40000mg/L的出水返回反渗透装置进一步处理;经双极膜设备处理后得到含盐量小于80000mg/L的出水返回电渗析设备进一步浓缩脱盐处理。

[0010] 本发明上述方法中,反渗透设备产生的浓缩液含盐量大于80000mg/L。

[0011] 与现有的硝酸钠废水处理方法相比,本发明硝酸钠废水资源化处理系统及方法,解决了硝酸钠废水资源化处理难题,具有回收水品质好、回收率高和系统能耗低特点。

附图说明

[0012] 图1为本发明一种硝酸钠废水资源化处理方法的工艺流程示意图。

[0013] 图中1:pH调节池、2:砂滤、3:保安过滤、4:纳滤装置、5:反渗透装置、6:电渗析设备、7:双极膜设备。

具体实施方式

[0014] 为了进一步解释本发明的技术方案,下面通过具体实施例来对本发明进行详细阐述。

[0015] 本发明一种硝酸钠废水资源化处理系统,如图1所示,依次连接预处理单元、膜分离单元、电渗析设备6和双极膜设备7,所述预处理单元包括pH调节池1、砂滤2、保安过滤3。所述膜分离单元包括纳滤装置4和反渗透装置5,所述纳滤装置4和反渗透装置5具有浓缩液入口、淡水排出口和浓缩液排出口。优选的,电渗析设备6和双极膜设备7中的离子交换膜为均相膜。纳滤装置4和反渗透装置5的出水口分别与产水回用设备连接,纳滤装置4的浓缩液排出口与反渗透装置5的入口连接,反渗透装置5的浓缩液排出口与电渗析设备6的入口连接,电渗析设备6的浓缩液排出口、出水口分别通过管道与双极膜设备7入口、反渗透装置5的入口相连,双极膜设备7出水口通过管道与电渗析设备6的入口相连,双极膜设备7的碱液出口和酸液出口分别与回用的碱液罐和酸液罐相连。

[0016] 实施例1采用本发明硝酸钠废水资源化处理系统对某生产炼化催化剂产生的硝酸钠废水进行处理:废水中的硝酸钠含量2.2%, CO_3^{2-} 含量140mg/L, HCO_3^- 含量1500mg/L, SO_4^{2-} 含量10mg/L。

[0017] 本发明中的砂滤装置、保安过滤装置、纳滤装置、反渗透化设备、电渗析设备和双极膜设备均为本领域的公知部件,具体处理过程如下:首先硝酸钠废水经泵入pH调节池调节pH至3.25,去除碳酸根和碳酸氢根后,调回pH为7.02;处理后废水经过滤器供水泵依次进入砂滤、保安过滤、纳滤装置、反渗透装置内,由纳滤和反渗透装置脱盐处理得到产水回收回用,经纳滤脱盐得到含盐量大于40000mg/L的浓缩液依次进入反渗透装置、电渗析设备浓缩脱盐处理,处理得到含盐量大于120000mg/L的浓缩液进入双极膜设备将浓缩液转化为大于等于1mol/L的酸和碱后回用,处理得到含盐量小于40000mg/L的出水返回反渗透装置进一步处理;经双极膜设备处理后得到含盐量小于80000mg/L的出水返回电渗析设备进一步浓缩脱盐处理。砂滤和保安过滤器反洗条件分别为前后压差大于0.1MPa、0.2MPa,控制浓淡比1:1,纳滤和反渗透反洗条件分别为进膜压力升高至2.6MPa、4.3Mpa,电渗析保持电流密度 $4.5\text{A}/\text{dm}^2$,各个设备产水水质如表1所示。

[0018] 表1产水水质

水质	水量	含盐量	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
	m ³ /h	mg/L			
[0019] 原水	5	22000	140	1500	10
纳滤浓缩液	2.5	43526.4	0.03	0.004	19.23
纳滤产水	2.5	153.26	0.001	0.003	0
反渗透浓缩水	1.2	86524.2	0.05	0004	38.25
反渗透产水	1.3	15.24	0	0	0
[0020] 电渗析出水	0.8	143547.5	0.002	0.004	42.58
双极膜酸液	0.8	-	0	0	42.34
双极膜碱液	0.8	-	0.003	0	41.25

[0021] 由表1可知,纳滤产水和反渗透产水水质均达到《城市污水再生利用工业用水标准》(GBT19923-2005),可用于工厂回用,电渗析酸液和碱液浓度分别可达到1.23mol/L、1.15mol/L,可回用于工厂生产工序,废水全部实现资源化回收,回收率为100%。

[0022] 上述实施例和图式并非限定本发明的产品形态和式样,任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰,皆应视为不脱离本发明的专利范畴。

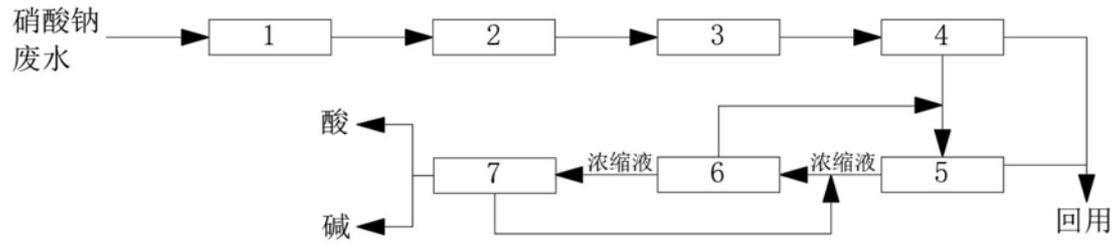


图1