



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209721843 U

(45)授权公告日 2019. 12. 03

(21)申请号 201822238284.4

(22)申请日 2018.12.28

(73)专利权人 大唐环境产业集团股份有限公司
地址 100048 北京市海淀区紫竹院路120号

(72)发明人 李飞 刘海洋 谷小兵 陈海杰
夏爽

(74)专利代理机构 北京君泊知识产权代理有限公司 11496
代理人 王程远 胡玉章

(51) Int. Cl.
C02F 9/12(2006.01)
C02F 5/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

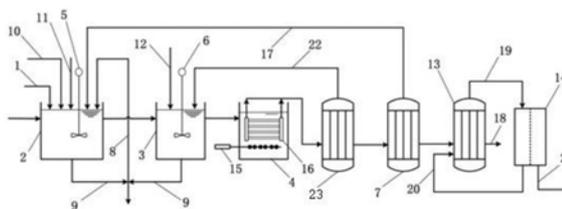
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

高盐废水软化和浓缩装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种高盐废水软化和浓缩装置,该装置包括:混凝池,其入口端与软化池连接,所述混凝池出口端与微滤系统的入口端连接;超滤系统,其入口端与所述微滤系统的出口端连接,所述超滤系统出口端与纳滤系统入口端连接;反渗透系统,其入口端与所述纳滤系统出口端连接,所述反渗透系统出口端与反渗透产水管道连接;电渗析系统,其入口端与所述反渗透系统连接,所述电渗析系统出口端与电渗析浓水管道连接。本实用新型的有益效果为:可以选择性地将Ca²⁺从废水中分离,回收过量软化药剂,降低软化剂的投加量和成本,并实现废水的高倍率浓缩。



1. 一种高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,包括:

混凝池(3),其入口端与软化池(2)连接,所述混凝池(3)出口端与微滤系统(4)的入口端连接;

超滤系统(23),其入口端与所述微滤系统(4)的出口端连接,所述超滤系统(23)出口端与纳滤系统(7)入口端连接;

反渗透系统(13),其入口端与所述纳滤系统(7)出口端连接,所述反渗透系统(13)出口端设有反渗透产水管道(18)和反渗透浓水管道(19);

电渗析系统(14),其入口端通过反渗透浓水管道(19)与所述反渗透系统(13)连接,所述电渗析系统(14)出口端与电渗析浓水管道(21)连接。

2. 根据权利要求1所述的高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,所述软化池(2)顶部设有第一加药管道(1)、第二加药管道(10)和第三加药管道(11),所述软化池(2)内部设有第一搅拌装置(5)。

3. 根据权利要求1所述的高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,所述混凝池(3)顶部设有第四加药管道(12),所述混凝池(3)内部设有第二搅拌装置(6)。

4. 根据权利要求1所述的高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,所述微滤系统(4)内部设有曝气装置(15)和微滤装置(16)。

5. 根据权利要求1所述的高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,所述软化池(2)和混凝池(3)底部设有排泥管道(9)。

6. 根据权利要求1所述的高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,还包括纳滤浓水管道(17),其入口端与所述纳滤系统(7)连接,所述纳滤浓水管道(17)的出口端与所述软化池(2)连接。

7. 根据权利要求1所述的高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,还包括电渗析淡水管道(20),其入口端与所述电渗析系统(14)连接,所述电渗析淡水管道(20)的出口端与所述反渗透系统(13)入口端连接。

8. 根据权利要求1所述的高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,还包括超滤浓水管道(22),其入口端与所述超滤系统(23)连接,所述超滤浓水管道(22)出口端与所述混凝池(3)连接。

9. 根据权利要求5所述的高盐废水软化和浓缩装置,其特征在于,还包括晶种回流管道(8),其入口端与所述排泥管道(9)连接,所述晶种回流管道(8)出口端与所述软化池(2)连接。

高盐废水软化和浓缩装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理技术领域,具体而言,涉及一种高盐废水软化和浓缩装置。

背景技术

[0002] 近年来,国内工业废水的处理与排放正在受到日趋严格的管理和限制。在诸多类型工业废水中,高盐废水由于盐含量高、排量大和对金属具有腐蚀性(如 Cl^- 腐蚀)等特征,直接外排会对生态环境造成严重危害,因此其零排放成为业内关注的焦点。目前,膜法浓缩是实现高盐废水零排放最主要的前处理技术之一,由于废水中富含的 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 极易导致滤膜结垢,因此必须先对废水进行必要的软化处理。常规的软化方法是将 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 都进行去除(如熟石灰-纯碱法、烧碱-纯碱法和石灰法等),这类方法存在软化剂耗量大、沉淀量大等问题。

[0003] 黎新等(分步沉淀法去除稀土废水中钙镁的研究.水处理技术,2016,42(7):88-92)提出了一种用草酸选择性去除稀土废水 Ca^{2+} 的方法,李飞等(一种高镁低钙脱硫废水软化预处理装置.中国专利:ZL 2017 21032808.3,2017-8-17)和刘海洋等(一种高镁低钙脱硫废水软化预处理装置.中国专利:ZL 2017 2 1032793.0,2017-8-17)提出了一种用草酸盐选择性去除火电厂脱硫废水 Ca^{2+} 的方法,这些方法在去除 Ca^{2+} 的同时对 Mg^{2+} 的影响很低,可以有效降低软化剂耗量和沉淀产生量。然而,上述软化方法均需过量投加草酸或草酸盐,由于该类药剂价格较高,这些方法难免造成了软化剂的过量浪费。若能回收利用过量投加的草酸根,并制定相匹配的膜浓缩工艺,则不仅能降低软化环节的成本,更能实现废水的高倍率浓缩,对达成零排放的目标具有重要的意义。

实用新型内容

[0004] 为解决上述问题,本实用新型的目的在于提供一种高盐废水软化和浓缩装置,可以选择性地将 Ca^{2+} 从废水中分离,回收过量软化药剂,降低软化剂的投加量和成本,并实现废水的高倍率浓缩。

[0005] 本实用新型提供了一种高盐废水软化和浓缩装置,该装置包括:

[0006] 混凝池,其入口端与软化池连接,所述混凝池出口端与微滤系统的入口端连接;

[0007] 超滤系统,其入口端与所述微滤系统的出口端连接,所述超滤系统出口端与纳滤系统入口端连接;

[0008] 反渗透系统,其入口端与所述纳滤系统出口端连接,所述反渗透系统出口端设有反渗透产水管道和反渗透浓水管道;

[0009] 电渗析系统,其入口端通过所述反渗透浓水管道与所述反渗透系统连接,所述电渗析系统出口端与电渗析浓水管道连接。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进,所述软化池顶部设有第一加药管道、第二加药管道和第三加药管道,所述软化池内部设有第一搅拌装置。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进,所述混凝池顶部设有第四加药管道,所述混凝池

内部设有第二搅拌装置。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进,所述微滤系统内部设有曝气装置和微滤装置。

[0013] 作为本实用新型的进一步改进,所述软化池和混凝池底部设有排泥管道。

[0014] 作为本实用新型的进一步改进,还包括纳滤浓水管道,其入口端与所述纳滤系统连接,所述纳滤浓水管道的出口端与所述软化池连接。

[0015] 作为本实用新型的进一步改进,还包括电渗析淡水管道,其入口端与所述电渗析系统连接,所述电渗析淡水管道的出口端与所述反渗透系统入口端连接。

[0016] 作为本实用新型的进一步改进,还包括超滤浓水管道,其入口端与所述超滤系统连接,所述超滤浓水管道出口端与所述混凝池连接。

[0017] 作为本实用新型的进一步改进,还包括晶种回流管道,其入口端与所述排泥管道连接,所述晶种回流管道出口端与所述软化池连接。

[0018] 本实用新型的有益效果为:1.可将高盐废水中的 Ca^{2+} 选择性分离,在基本不影响 Mg^{2+} 浓度的前提下去除 Ca^{2+} ;

[0019] 2.相对于将 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 都进行去除的常规软化工艺,降低了沉淀物生成量和软化剂的投加量及成本;

[0020] 3.浓缩并回收利用了过量添加的草酸根离子和废水中的硫酸根离子,降低了软化剂的投放量和成本;

[0021] 4.可实现高盐废水的高倍率浓缩,系统浓缩液的盐含量可达10-20%,废水流量也被大幅降低,可显著降低后续零排放处理工艺的成本;

[0022] 5.通过反渗透设备可回收利用部分淡水资源。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型实施例所述的一种高盐废水软化和浓缩装置结构示意图。

[0024] 图中,

[0025] 1、第一加药管道;2、软化池;3、混凝池;4、微滤系统;5、第一搅拌装置;6、第二搅拌装置;7、纳滤系统;8、晶种回流管道;9、排泥管道;10、第二加药管道;11、第三加药管道;12、第四加药管道;13、反渗透系统;14、电渗析系统;15、曝气装置;16、微滤装置;17、纳滤浓水管道;18、反渗透产水管道;19、反渗透浓水管道;20、电渗析淡水管道;21、电渗析浓水管道;22、超滤浓水管道;23、超滤系统。

具体实施方式

[0026] 下面通过具体的实施例并结合附图对本实用新型做进一步的详细描述。

[0027] 实施例

[0028] 如图1所示,本实用新型实施例所述的是一种高盐废水软化和浓缩装置,该装置包括:

[0029] 混凝池3,其入口端与软化池2连接,混凝池3出口端与微滤系统4的入口端连接;

[0030] 超滤系统23,其入口端与微滤系统4的出口端连接,超滤系统23出口端与纳滤系统7入口端连接;

[0031] 反渗透系统13,其入口端与纳滤系统7出口端连接,反渗透系统13出口端设有反渗

透产水管道18和反渗透浓水管道19;

[0032] 电渗析系统14,其入口端通过反渗透浓水管道19与反渗透系统13连接,电渗析系统14出口端与电渗析浓水管道21连接。

[0033] 进一步的,软化池2顶部设有第一加药管道1、第二加药管道10和第三加药管道11,软化池2内部设有第一搅拌装置5。

[0034] 进一步的,混凝池3顶部设有第四加药管道12,混凝池3内部设有第二搅拌装置6。

[0035] 进一步的,微滤系统4内部设有曝气装置15和微滤装置16。

[0036] 进一步的,软化池2和混凝池3底部设有排泥管道9,排泥管道9和软化池2通过晶种回流管道8连接。

[0037] 进一步的,还包括纳滤浓水管道17,其入口端与纳滤系统7连接,纳滤浓水管道17的出口端与软化池2连接。

[0038] 进一步的,还包括电渗析淡水管道20,其入口端与电渗析系统14连接,电渗析淡水管道20的出口端与反渗透系统13入口端连接。

[0039] 进一步的,还包括超滤浓水管道22,其入口端与超滤系统23连接,超滤浓水管道22出口端与混凝池3连接。

[0040] 进一步的,还包括晶种回流管道8,其入口端与排泥管道9连接,晶种回流管道8出口端与软化池2连接。

[0041] 高盐废水首先被输送至软化池2中进行软化处理得到软化废水;之后软化废水再被输送至混凝池3中进行混凝处理得到混凝废水;混凝废水被输送至微滤系统4中进行初次过滤处理得到微滤产水;微滤产水被输送至超滤系统23中进行第二次过滤得到超滤浓水和超滤产水,其中超滤浓水通过超滤浓水管道22回流至混凝池3中进行混凝分离处理;超滤产水则被输送至纳滤系统7中进行第三次过滤处理,得到纳滤浓水和纳滤产水,其中纳滤浓水经过纳滤浓水管道17回流进入软化池2中作为软化药剂回收利用;纳滤产水被输送至反渗透系统13中进行反渗透处理,得到反渗透浓水和反渗透产水,其中反渗透产水的纯度极高,经反渗透产水管道18排出后可予以回收利用;反渗透浓水则经反渗透浓水管道19进入电渗析系统14中进行电渗析处理,得到电渗析浓水和电渗析淡水,其中电渗析浓水即为整个处理装置的最终产水,其盐浓度可达10%-20%,最后经电渗析浓水管道21排出,电渗析淡水则通过电渗析淡水管道20回流至反渗透系统13中进行再次浓缩。

[0042] 其中,软化池2顶部的第一加药管道1的作用是向软化池2中投加盐酸或氢氧化钠,使软化池2内的PH值控制在6.0~7.5的范围之内;第二加药管道10的作用是向软化池2内投加草酸钠,控制废水中草酸根的摩尔浓度为 Ca^{2+} 摩尔浓度的1.2-2.0倍;第三加药管道11向软化池2中投加晶种草酸钙,促进软化池2内高盐废水中 Ca^{2+} 的沉淀,其中晶种与高盐废水质量比为2‰~5‰;第一搅拌装置5对软化池2内的高盐废水、药剂、晶种等予以搅拌加快软化反应效率;软化池2中的部分沉淀物通过底部的排泥管道9进行排出,另一部分沉淀物则通过晶种回流管道8重新回流至软化池2中作为补充晶种。

[0043] 混凝池3顶部第四药剂投放管道12的作用是向混凝池3中投放混凝剂,使混凝池3中的软化废水的悬浮物进行混凝;第二搅拌装置6的作用是对混凝池中的软化废水和混凝剂进行搅拌,从而加快软化废水中悬浮物的混凝速度。混凝池3中的沉淀物通过其底部的排泥管道9予以排出。

[0044] 微滤系统4中的曝气装置15可以防止和缓解滤膜被杂质或沉淀物污染堵塞,而其中的微滤装置16则对微滤系统4中的废水中所含有的细小悬浮物进行过滤分离。

[0045] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

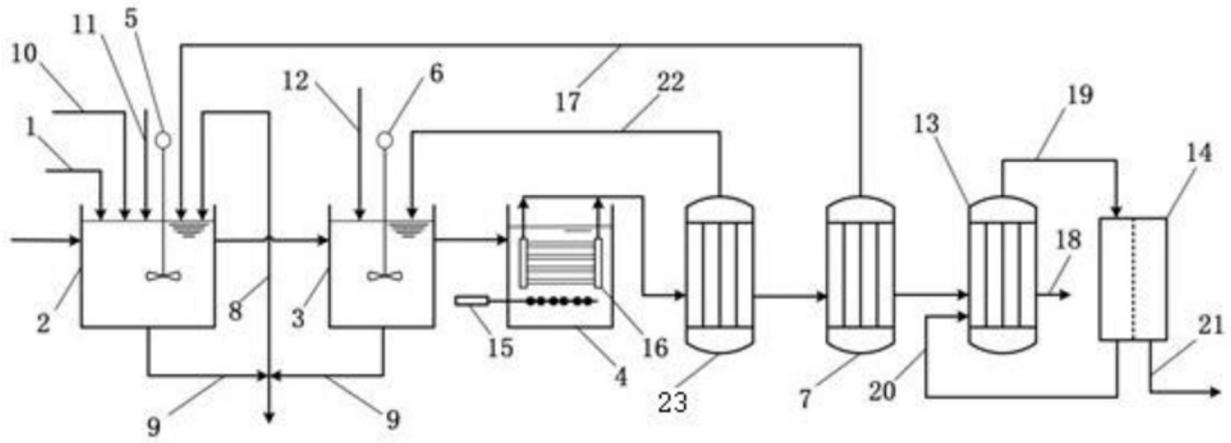


图1