



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114275929 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 05

(21) 申请号 202111531696.7

(22) 申请日 2021.12.14

(71) 申请人 四川德迈环保工程有限公司

地址 610021 四川省成都市成华区成佳路8号1楼1005号

(72) 发明人 罗先华 黄理民

(74) 专利代理机构 成都易创经云知识产权代理有限公司 51322

代理人 刘冬静

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

B01D 29/56 (2006.01)

B01D 61/02 (2006.01)

B01D 61/04 (2006.01)

B01D 61/08 (2006.01)

B01D 61/10 (2006.01)

B01D 61/12 (2006.01)

B01D 65/02 (2006.01)

C02F 101/10 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

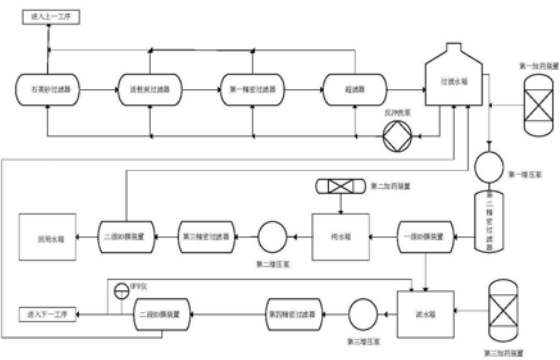
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种废水高回用率膜处理系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种废水高回用率膜处理系统及方法,包括多级过滤单元,用于对废水进行滤除杂质;过渡水箱,用于存储多级过滤单元处理后的废水;膜处理单元,用于对过渡水箱内的废水进一步处理,处理后的大部分水作为回用水,少量浓水进入下一工序。本发明采用二级二段膜分离系统,大大减少了进入蒸发工序的浓水量;而且还采用了二级膜处理纯水,保证了纯水的水质能过达到回水要求;一级膜和二段膜的进水添加阻垢剂和还原剂,阻垢剂能有效防止水垢、微生物粘体的形成、提高系统的脱盐率、产水量;还原剂用于进一步还原金属离子;二级膜进水添加了片碱,提高PH值,二氧化碳更容易转化为碳酸根离子,可以被反渗透脱除。



1. 一种废水高回用率膜处理系统,其特征在于,包括:

多级过滤单元,用于对废水进行滤除杂质;

过渡水箱,用于存储多级过滤单元处理后的废水;

膜处理单元,用于对过渡水箱内的废水进一步处理,包括一级RO膜装置、二级RO膜装置和二段RO膜装置,所述一级RO膜装置的进水口连接到过渡水箱,其纯水口经纯水箱连接二级RO膜装置的进水口,一级RO膜装置的污水口经浓水箱连接二段RO膜装置的进水口,二级RO膜装置的污水口和二段RO膜装置的纯水口都连通至过渡水箱。

2. 如权利要求1所述的一种废水高回用率膜处理系统,其特征在于,所述多级过滤单元包括管道依次连通的一级粗滤器、二级粗滤器、第一精密过滤器和超滤器,一级粗滤器经过原水提升泵连通外部预处理的废水,超滤器的出口连通到所述过渡水箱。

3. 如权利要求1或2所述的一种废水高回用率膜处理系统,其特征在于,还包括一个废水水箱,所述废水水箱用于收集废水,再通入多级过滤单元内进行处理。

4. 如权利要求2所述的一种废水高回用率膜处理系统,其特征在于,所述过渡水箱和多级过滤单元之间设置有反清洗泵,所述反清洗泵的入口连通到过渡水箱,其出口通过管道分别连通到一级粗滤器、二级粗滤器、第一精密过滤器和超滤器的清洗口。

5. 如权利要求1所述的一种废水高回用率膜处理系统,其特征在于,所述一级RO膜装置和过渡水箱之间还设置有第二精密过滤器,第二精密过滤器的入口经第一增压泵连接到过渡水箱,其出口连接到一级RO膜装置;所述纯水箱和二级RO膜装置之间还设置偶第三精密过滤器,第三精密过滤器的入口经第三增压泵连接纯水箱,其出口连接二级RO膜装置;所述浓水箱和二段RO膜装置之间还设置有第四精密过滤器,第四精密过滤器的入口经第四增压泵连接浓水箱,其出口连接到二段RO膜装置。

6. 一种废水高回用率膜处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:废水先进入多级过滤单元,依次经一次粗滤、二次粗滤、精滤和超滤后,排放至过渡水箱内;

步骤S2:过渡水箱内液体进入一级RO膜装置,一级RO膜装置对液体进行分离,得到第一低浓度水和第一高浓度水,第一低浓度水进入纯水箱,第一高浓度水进入浓水箱;

步骤S3:纯水箱内的第一低浓度水进入二级RO膜装置,二级RO膜装置对第一低浓度水进行分离,得到第二低浓度水和第二高浓度水,第二低浓度水回用,第二高浓度水进入过渡水箱;

步骤S4:浓水箱内第一高浓度水进入二段RO膜装置,二段RO膜装置对第一高浓度水进行分离,得到第三低浓度水和第三高浓度水,所述第三低浓度水进入过渡水箱,所述第三高浓度水进入下一工序或回流至浓水箱。

7. 如权利要求6所述的一种废水高回用率膜处理方法,其特征在于,步骤S2中,过渡水箱和一级RO膜装置之间的管道上设计有第一加药装置,过渡水箱中液体泵入一级RO膜装置同时,第一加药装置向管道中液体投放阻垢剂和还原剂,阻垢剂投放量为1.5~5ppm,还原剂的投放量为5~10ppm;步骤S3中,纯水箱上设置有第二加药装置,纯水箱内第一低浓度水进入二级RO膜装置前,第二加药装置向纯水箱中投入片碱,至第一低浓度水的PH值调节至6~8.2;步骤S4中,所述浓水箱上设置有第三加药装置,第三加药装置向浓水箱内投放阻垢剂和还原剂,阻垢剂的投放量为1.5~5ppm,还原剂的投放量为5~10ppm。

8. 如权利要求6所述的一种废水高回用率膜处理方法,其特征在于,步骤S4中,二段R0膜装置处理后得到的第三高浓缩水,先采用OPR仪测定第三高浓度水的OPR值,当OPR值低于设定值时,第三高浓度水回流至浓水箱,当OPR值高于设定值时,第三高浓度水进入下一工序。

9. 如权利要求6所述的一种废水高回用率膜处理方法,其特征在于,步骤S2中,过渡水箱中废水,先经第一增压泵增压通入第二精密过滤器,滤除杂质后,再经一级R0膜装置内的高压泵抽出,进入一级R0膜装置内进行分离处理;步骤S3中,纯水箱内废水,先经第二增压泵通入第三精密过滤器,滤除杂质后,再经二级R0膜装置内的高压泵抽出,进入二级R0膜装置内进行分离处理;步骤S4中,浓水箱内废水,先经第三增压泵通入第四精密过滤器,滤除杂质后,再经二段R0膜装置内的高压泵抽出,进入二段R0膜装置内进行分离处理。

10. 如权利要求8所述的一种废水高回用率膜处理方法,其特征在于,所述过渡水箱上还经一个反清洗泵连通多级过滤单元,反清洗泵抽出过渡水箱内的液体对多级过滤单元中的过滤器进行反清洗,反清洗液进入上一工序。

一种废水高回用率膜处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理,具体涉及一种废水高回用率膜处理系统及方法。

背景技术

[0002] 水是工业、生活所不可缺少的重要生命源泉,水的重要性是不言而喻的,目前随着社会不断发展,人们对水的依赖度不断地增加,随着工业化城市化的不断前进,我国的水污染问题日益的严重,水质性缺水的现状堪忧,水资源的严重缺乏,极大的制约了一些先进城市的向前发展,同时他还影响我国西部大开发的进程,减少我国国土的人口合理容量。目前,我国大部分的河流都面临着富营养化和干涸的现象,大部分的城市都面临着缺水的现象,加上有水质性缺水的严重现象,更成为经济发展的瓶颈。75%的湖泊发生富营养化,90%城市水污染严重,南方地区城市总缺水量的60%-70%是由水质污染造成的。根据日常的经验来看,饮用经过污染的水对人体有巨大的伤害,他不仅是各种疾病的传染源,还是经济质量的衡量标杆,相对于对宫娥的危害来说,他对农业的危害更为的直接,人们生活中的蔬菜、水果、粮食,都是直接依靠水资源来种植的。水污染进一步加剧了水资源的短缺,进一步加剧了水资源的短缺,造成的经济损失约为GNP的1.5%-3%,所以水污染的危害成为不亚于洪灾、旱灾的严重灾难长期以来都引起了社会的高度重视。

[0003] 传统的污水处理过程只要是经过过滤、蒸馏、结晶等程序,耗费的能量相对较高,同时在分离的过程中,需要大量的人力、物力、财力,分离的效率较低,在传统的污水处理技术中缺乏必要的先进设备,能源利用效率低的特点导致其污染较重,这对后续的污水治理造成了极大的隐患。

[0004] 鉴于水污染的日益严重趋势,社会各界都在加大水污染处理技术的研发力度,在长期的研究进展经验指导下,膜技术的研究运用一直以来都为人们所重视,基于其在污水处理中的实际功效,膜技术越来越为社会所公认。膜技术是近些年来发展起来的一种全新技术,他的运用原理是通过利用现代生物工程技术来培养发酵出不同功能的活性菌并制成生物膜,并将其投放到污染水体中,让其中导致富营养化的元素进行分解转化,以此来达到净化污水的目的。

[0005] 通过选择性透过膜来分离介质就是膜分离技术的过程,在这个过程中,需要通过外力推动来实现混合物的分离、提纯和浓缩。同时在膜分离的进展中,其种类是多样的,不仅有固相膜还有气相膜,其中最主要的部分是固相膜,根据所驱动力的不同,固相膜可以分为电驱动膜、力驱动膜以及热驱动膜等。在污水处理的过程中,膜分离技术很少需要维护,其操作简便的特点也为人们所欢迎。同时其在生产中不需要改变生产线,所以,采用膜分离技术就具有相对的成本优势,可以减少企业的运行压力。

[0006] 金属的加工,是一项用水巨大的工程,同时也是废水产生较多的一个行业,在其生产过程中,产生了大量的废水,这些废水中含有较多的金属离子,但多数传统的企业都是讲其中多余的金属离子去除掉,只有这样才能达到污水排放的要求,并在生产的过程中合理回收有效的东西,而膜技术的运用可以较方便的解决其中的问题,利用传统的处理技术进

行处理,其中的金属离子含量还比较高,而在运用了膜技术处理后,金属离子的含量大大的降低,经过相关的实验检测,利用反渗透膜技术进行对离子浓度达到340毫克每升的金属污水处理时其去除率竟可以达到百分之九十九,由此可以看出膜技术处理的高效与简便。

[0007] 现有金属加工中废水处理中,包括了物化处理、膜分离处理和蒸发处理,第一步工序是物化处理,能处理大量的金属离子;第二步是膜分离装置,能过处理分离出回用水和浓液,回用水会使用在生产线上,节省水资源和成本,浓液则进入下一步工序中;第三步是蒸发处理,通过蒸发浓缩得到浓缩母液,浓缩母液在委外处理,这样基本没有废液排放。但现有的废水处理中的膜分离装置,分离出的浓液较多,增加了蒸发工序的工作量,也就增加了后续的处理成本。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种废水高回用率膜处理系统及方法,为解决现有膜分离装置处理废水后分离出的浓液量过多,从而增加了后续蒸发工序的工作量的缺陷。

[0009] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点:

[0010] 第一方面,公开了一种废水高回用率膜处理系统,其特征在于,包括:

[0011] 多级过滤单元,用于对废水进行滤除杂质;

[0012] 过渡水箱,用于存储多级过滤单元处理后的废水;

[0013] 膜处理单元,用于对过渡水箱内的废水进一步处理,包括一级RO膜装置、二级RO膜装置和二段RO膜装置,所述一级RO膜装置的进水口连接到过渡水箱,其纯水口经纯水箱连接二级RO膜装置的进水口,一级RO膜装置的污水口经浓水箱连接二段RO膜装置的进水口,二级RO膜装置的污水口和二段RO膜装置的纯水口都连通至过渡水箱。

[0014] 第一方面,在一个可能的设计中,所述多级过滤单元包括管道依次连通的一级粗滤器、二级粗滤器、第一精密过滤器和超滤器,一级粗滤器经过原水提升泵连通外部预处理的废水,超滤器的出口连通到所述过渡水箱。

[0015] 第一方面,在一个可能的设计中,还包括一个废水箱,所述废水箱用于收集废水,再通入多级过滤单元内进行处理。

[0016] 第一方面,在一个可能的设计中,所述过渡水箱和多级过滤单元之间设置有反清洗泵,所述反清洗泵的入口连通到过渡水箱,其出口通过管道分别连通到一级粗滤器、二级粗滤器、第一精密过滤器和超滤器的清洗口。

[0017] 第一方面,在一个可能的设计中,所述一级RO膜装置和过渡水箱之间还设置有第二精密过滤器,第二精密过滤器的入口经第一增压泵连接到过渡水箱,其出口连接到一级RO膜装置;所述纯水箱和二级RO膜装置之间还设置偶第三精密过滤器,第三精密过滤器的入口经第三增压泵连接纯水箱,其出口连接二级RO膜装置;所述浓水箱和二段RO膜装置之间还设置有第四精密过滤器,第四精密过滤器的入口经第四增压泵连接浓水箱,其出口连接到二段RO膜装置。

[0018] 第二方面,还公开了一种废水高回用率膜处理方法,包括以下步骤:

[0019] 步骤S1:废水先进入多级过滤单元,依次经一次粗滤、二次粗滤、精滤和超滤后,排放至过渡水箱内;

[0020] 步骤S2:过渡水箱内液体进入一级RO膜装置,一级RO膜装置对液体进行分离,得到

第一低浓度水和第一高浓度水,第一低浓度水进入纯水箱,第一高浓度水进入浓水箱;

[0021] 步骤S3:纯水箱内的第一低浓度水进入二级RO膜装置,二级RO膜装置对第一低浓度水进行分离,得到第二低浓度水和第二高浓度水,第二低浓度水进入生产线使用,第二高浓度水进入过渡水箱;

[0022] 步骤S4:浓水箱内第一高浓度水进入二段RO膜装置,二段RO膜装置对第一高浓度水进行分离,得到第三低浓度水和第三高浓度水,所述第三低浓度水进入过渡水箱,所述第三高浓度水进入下一工序或回流至浓水箱。

[0023] 第二方面,在一个可能的设计中,步骤S2中,过渡水箱和一级RO膜装置之间的管道上设计有第一加药装置,过渡水箱中液体泵入一级RO膜装置同时,第一加药装置向管道中液体投放阻垢剂和还原剂,阻垢剂投放量为1.5~5ppm,还原剂的投放量为5~10ppm;步骤S3中,纯水箱上设置有第二加药装置,纯水箱内第一低浓度水进入二级RO膜装置前,第二加药装置向纯水箱中投入片碱,至第一低浓度水的PH值调节至6~8.2;步骤S4中,所述浓水箱上设置有第三加药装置,第三加药装置向浓水箱内投放阻垢剂和还原剂,阻垢剂的投放量为1.5~5ppm,还原剂的投放量为5~10ppm。

[0024] 第二方面,在一个可能的设计中,步骤S4中,二段RO膜装置处理后得到的第三高浓缩水,先采用OPR仪测定第三高浓度水的OPR值,当OPR值低于设定值时,第三高浓度水回流至浓水箱,当OPR值高于设定值时,第三高浓度水进入下一工序。

[0025] 第二方面,在一个可能的设计中,步骤S2中,过渡水箱中废水,先经第一增压泵增压通入第二精密过滤器,滤除杂质后,再经一级RO膜装置内的高压泵抽出,进入一级RO膜装置内进行分离处理;步骤S3中,纯水箱内废水,先经第二增压泵通入第三精密过滤器,滤除杂质后,再经二级RO膜装置内的高压泵抽出,进入二级RO膜装置内进行分离处理;步骤S4中,浓水箱内废水,先经第三增压泵通入第四精密过滤器,滤除杂质后,再经二段RO膜装置内的高压泵抽出,进入二段RO膜装置内进行分离处理。

[0026] 第二方面,在一个可能的设计中,所述过渡水箱上还经一个反清洗泵连通多级过滤单元,反清洗泵抽出过渡水箱内的液体对多级过滤单元中的过滤器进行反清洗,反清洗液进入上一工序。

[0027] 本发明至少包括以下有益效果:

[0028] 本发明采用二级二段膜分离系统,二段膜处理后,浓液中盐分较低时,再次回流至浓水箱继续处理,达到设定值后,再进入蒸发工序,这样大大减少了进入蒸发工序的浓水量;而且还采用了二级膜处理纯水,保证了纯水的水质能达到回水要求;

[0029] 一级膜和二段膜的进水添加阻垢剂和还原剂,阻垢剂能有效防止水垢、微生物粘体的形成、提高系统的脱盐率、产水量;还原剂用于进一步还原金属离子;

[0030] 二级膜进水添加了片碱,提高PH值,二氧化碳更容易转化为碳酸根离子,碳酸根离子可以被反渗透脱除,而二氧化碳本身是一种气体,会随透过液自由进入RO产水,对于下游的离子交换床抛光处理造成不当的负荷;某些TOC成分在高pH下更容易脱除;硼的脱除率在高pH下也较高。

[0031] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0032] 图1为本系统的结构示意图；

[0033] 图2为本发明的流程图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0035] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及

[0036] 附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本说明书相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本说明书的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0037] 在本说明书使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本说明书。在本说明书和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0038] 应当理解,尽管在本说明书可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本说明书范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0039] 第一方面,公开了一种废水高回用率膜处理系统,其特征在于,包括:

[0040] 多级过滤单元,用于对废水进行滤除杂质;

[0041] 过渡水箱,用于存储多级过滤单元处理后的废水;

[0042] 膜处理单元,用于对过渡水箱内的废水进一步处理,包括一级RO膜装置、二级RO膜装置和二段RO膜装置,所述一级RO膜装置的进水口连接到过渡水箱,其纯水口经纯水箱连接二级RO膜装置的进水口,一级RO膜装置的污水口经浓水箱连接二段RO膜装置的进水口,二级RO膜装置的污水口和二段RO膜装置的纯水口都连通至过渡水箱。

[0043] 多级过滤单元包括管道依次连通的一级粗滤器、二级粗滤器、第一精密过滤器和超滤器,一级粗滤器经过原水提升泵连通外部预处理的废水,超滤器的出口连通到所述过渡水箱。

[0044] 其中,一级粗滤器采用石英砂过滤器,采用碳钢材质,滤速满足设计要求,设置反冲功能,填料采用优质石英砂,保证更换周期不小于一年。滤速:8~12m/h,当水头损失在5m左右,需要进行反洗再生(一般通过读进出口压差在0.005MPa)。反清洗强度:10~15L/m².s,冲洗历时:5~7min。进水水压:≥0.04MPa,反冲洗进水水压≥0.15MPa,膨胀率为25~50%。本装置出水能力6.0m³/hr,规格:Φ1000×H2600mm,材质:碳钢衬胶;级配石英砂滤料1600kg。本装置主要过滤悬浮物。

[0045] 二级粗滤器采用活性炭过滤器,装置参数:过滤流速:8-12m/h,工作温度:常温工作压力,炭层厚度1.2-1.5m,接触时间10-20min,反洗流速9-15L/m².s,反洗时间4-6min,膨胀率为25~50%。出水能力6.0m³/hr,规格:Φ1000×H2600mm,材质:碳钢衬胶;级配石英砂

滤料100kg;活性炭滤料450kg。本装置主要吸除有机污染物。

[0046] 第一精密过滤器,采用保安过滤器,其结构满足快速更换滤芯(袋)的要求。进入过滤器的顶部设排气口、底部设排放口。过滤器的滤元过滤精度要求为5~20 μm 。保安过滤器本体材质采用304锈钢或更优级材质。处理流量 $Q_h=6\text{m}^3/\text{h}$,滤袋材料为聚丙烯,规格为 $\Phi 180\times 810\text{mm}$ 。

[0047] 超滤器,采用UF超滤器,UF超滤膜选用SFP2860型,2只,膜面积 $51\text{m}^2/\text{只}$,外压式;设计膜通量为 $55.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。陶氏超滤膜仅有 $0.03\mu\text{m}$ 公称孔径,过滤精度高,对细菌和病原体的去除率高达99.99%,使其获得优良的产水品质。采用亲水性强的H-PVDF材料,制成独特的双皮层结构膜丝,具有超强的耐化学性,足以抵抗强酸强碱的侵蚀;机械强度高,不易断裂,适应多次的气擦洗和化学清洗,延长了膜丝服务寿命。外压式结构的陶氏超滤膜,可长期经受高强度的水冲击力,同时也能保持通量,且进水要求低,适用源水范围更广。同时,外压式结构的膜丝不易堵塞,清洗频率大幅降低,节约能耗。陶氏超滤膜极其均匀的孔径分布,可有效屏蔽各种污染物,对于复杂多变的水质,都可提供稳定的可持续的高品质产水。本装置过滤废水中颗粒污染物。

[0048] 多级过滤单元中,一级粗滤器的进口处设计电动阀,二级粗滤器的进口处设计电动阀,第一精密过滤器的进出口处都设计球阀,超滤器的进口处设计电动阀。

[0049] 过渡水箱,用于存储多级过滤单元处理后的废水,其实过渡水箱采用UF超滤器中的超滤水箱作为本体,UF超滤器中还会设计反清洗泵,将反清洗泵连接到一级粗滤器、二级粗滤器、第一精密过滤器,以及反清洗泵本身就连接到UF超滤器的本体,反清洗泵对多级过滤单元清洗后的清洗液进入物化工序再次处理。所以就实现了本系统中过滤水箱和反清洗泵的要求。

[0050] 过渡水箱采用PE制成,规格为 $V=5\text{m}^3$, $\Phi 1850\times 2400\text{mm}$ 。内设计有排污、出水球阀,以及监控用的磁翻板液位计。

[0051] 反冲洗泵,参数为CDM15-2, $Q=14\text{m}^3/\text{h}$, $H=22\text{m}$, $N=2.2\text{kW}$ 。

[0052] 在多级过滤单元前还设计了一个废水箱,所述废水箱用于收集废水,再通入多级过滤单元内进行处理。上一工序为物化工艺,采用氧化还原反应,沉淀出大部分金属离子,固液分离后,液体进入废水箱,然后采用水泵泵入多级过滤单元。

[0053] 所述一级RO膜装置和过渡水箱之间还设置有第二精密过滤器,第二精密过滤器的入口经第一增压泵连接到过渡水箱,其出口连接到一级RO膜装置;所述纯水箱和二级RO膜装置之间还设置偶第三精密过滤器,第三精密过滤器的入口经第三增压泵连接纯水箱,其出口连接二级RO膜装置;所述浓水箱和二段RO膜装置之间还设置有第四精密过滤器,第四精密过滤器的入口经第四增压泵连接浓水箱,其出口连接到二段RO膜装置。

[0054] 一级RO膜装置选用CFC3-LD,规格4040,24只,材质聚酰胺;一级RO膜装置总面积 177.6m^2 ,一级RO膜通量 $19.6\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$;

[0055] 二级RO膜装置选用CPA2-4040,规格4040,16只,材质聚酰胺;二级RO膜装置总面积 126.4m^2 ,二级RO膜通量 $22.2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$;

[0056] 二段RO膜装置选用SWC5-LD4040,规格4040,24只,材质聚酰胺;二段RO膜装置总面积 177.6m^2 ,一段RO膜通量 $8.41\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

[0057] 在过渡水箱的出水口处设计了出水球阀,出水管上还按流水方向依次设计第一增

压泵、单向阀和第一加药装置,然后连通到第二精密过滤器,第一加药装置向管道中加入还原剂后,置换出金属离子,形成颗粒,再采用第二精密过滤器(与第一精密过滤器的参数规格一致)进行过滤。

[0058] 第二精密过滤器过滤后,废水进入一级RO膜装置,主要通过一级RO膜装置自带的一级RO高压泵将废水高速泵入一级RO膜装置中,其纯水出口连通到纯水箱,浓水出口连通至浓水箱。

[0059] 纯水箱上设计了第二加药装置和PH仪,第二加药装置先向纯水箱内添加片碱,调节PH值,纯水箱的出水口处设计了出水球阀,出水管上按流水方向依次设计了第二增压泵、单向阀,连通至第三精密过滤器(与第一精密过滤器的参数规格一致)进行过滤。

[0060] 第三精密过滤器过滤后,废水进入二级RO膜装置,通过二级RO膜装置自带的二级RO高压泵将废水高速泵入二级RO膜装置中,二级RO膜装置的纯水出口连通到回用水箱,浓水出口连通到过渡水箱。

[0061] 浓水箱上设计了第三加药装置,向浓水箱内添加还原剂和阻垢剂。浓水箱的出水口处设计了出水球阀,出水管上按流水方向依次设计了第三增压泵、单向阀,连通至第四精密过滤器(与第一精密过滤器的参数规格一致)进行过滤。

[0062] 第四精密过滤器过滤后,废水进入二段RO膜装置,通过二段RO膜装置自带的二段RO高压泵将废水高速泵入二段RO膜装置中,二段RO膜装置的纯水出口连通到过渡水箱,浓水出口处设计两个管道,其中一个管道连通到下一工序,另一个管道连通至浓水箱。浓水出口处还设计了一个OPR仪,通过测定OPR值,选择废水的流向。

[0063] 第二方面,还公开了一种废水高回用率膜处理方法,包括以下步骤:

[0064] 步骤S1:废水先进入多级过滤单元,依次经一次粗滤、二次粗滤、精滤和超滤后,排放至过渡水箱内;

[0065] 步骤S2:过渡水箱内液体进入一级RO膜装置,一级RO膜装置对液体进行分离,得到第一低浓度水和第一高浓度水,第一低浓度水进入纯水箱,第一高浓度水进入浓水箱;

[0066] 步骤S3:纯水箱内的第一低浓度水进入二级RO膜装置,二级RO膜装置对第一低浓度水进行分离,得到第二低浓度水和第二高浓度水,第二低浓度水进入生产线使用,第二高浓度水进入过渡水箱;

[0067] 步骤S4:浓水箱内第一高浓度水进入二段RO膜装置,二段RO膜装置对第一高浓度水进行分离,得到第三低浓度水和第三高浓度水,所述第三低浓度水进入过渡水箱,所述第三高浓度水进入下一工序或回流至浓水箱。

[0068] 步骤S1中,过渡水箱中废水还经一个反清洗泵连通多级过滤单元,反清洗泵抽出过渡水箱内的液体对多级过滤单元中的过滤器进行反清洗,反清洗液进入上一工序。

[0069] 在整个工序中,过渡水箱是一个重要的节点。其接收多级过滤单元处理的废水、二级RO膜装置的浓水、二段RO膜装置的纯水,还会接收蒸发工序的回水。其出水包括反冲洗使用的水以及进入膜处理单元中的处理水。

[0070] 实际使用中,以某个工厂电镀流水线中的废水处理举例,废水中含有大量的金属离子,其从物化工序处理后,通入本工序的废水量为 $23.4\text{m}^3/\text{d}$,多级过滤单元处理后,水量基本没有减小,即进入过渡水箱的废水J1为 $23.4\text{m}^3/\text{d}$ 。从蒸发工序回流的废水量J2为 $3\text{m}^3/\text{d}$,直接进入过渡水箱。从二级RO膜装置回流废水J3为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。从二段RO膜装置回流废水J4为

$6\text{m}^3/\text{d}$ 。总计进入过渡水箱的废水量 $J=23.4+3+5+6=37.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

[0071] 过渡水箱中,废水进入膜处理单元的量 $C1=35\text{m}^3/\text{d}$,反冲洗多级过滤单元的废水用量 $C2=2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。总计出过渡水箱的废水量 $C=35+2.4=37.4\text{m}^3/\text{d}$ 。进出平衡。

[0072] 计算回收率,二级RO膜装置纯水口出水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$,每天进入膜处理工序的废水量,可以只计算上一工序(物化工序)和本工序(膜处理工序)之间的废水交流,即上一工序进入本工序的废水量 $23.4\text{m}^3/\text{d}$,但本工序又有反冲洗液回到上一工序,废水量 $C2=2.4\text{m}^3/\text{d}$,所以计算得到 $23.4-2.4=21\text{m}^3/\text{d}$ 。计算得到本装置的废水回收率为95.24%。

[0073] 步骤S2中,过渡水箱和一级RO膜装置之间的管道上设计有第一加药装置,过渡水箱中液体泵入一级RO膜装置同时,第一加药装置向管道中液体投放阻垢剂和还原剂,阻垢剂投放量为1.5~5ppm,还原剂的投放量为5~10ppm;步骤S3中,纯水箱上设置有第二加药装置,纯水箱内第一低浓度水进入二级RO膜装置前,第二加药装置向纯水箱中投入片碱,至第一低浓度水的PH值调节至6~8.2;步骤S4中,所述浓水箱上设置有第三加药装置,第三加药装置向浓水箱内投放阻垢剂和还原剂,阻垢剂的投放量为1.5~5ppm,还原剂的投放量为5~10ppm。

[0074] 阻垢剂主要成分:有机分散物、有机络合物、单原子氧、羟基聚合物等,本发明采用的阻垢剂,是采用树枝状聚合物技术,且不含磷,树枝球状构造不仅提高了纳污阻垢的效果,更克服了自缠绕自粘连的弊病。同时,其独特构造也使其具有强的稳定性。跟你说点形象点,阻垢剂就像洗衣服时候用的洗衣粉,阻垢剂它能吸附或改变膜上的物质性质,使膜不容易结垢,堵塞,但又不会穿过膜、不会破坏膜的结垢,对产水水质没有影响。属于复合制剂具有良好的协同处理效应,能有效防止水垢、微生物粘体的形成、提高系统的脱盐率、产水量。环境介面友好、处理效能稳定。反渗透系统及水质更加精细化,其产品根据水质及用户进行的不同状况而专门选择。如井水专用型、地表水专用型、高铁铝专用型、絮凝剂兼容型及高Si、Ba、Sr专用型阻垢剂。

[0075] 还原剂采用亚硫酸钠,彻底置换出金属离子。

[0076] 片碱采用氢氧化钠,购买方便,而且易溶于水,PH提高后,二氧化碳可转化为碳酸根离子,碳酸根离子可以被反渗透脱除。而二氧化碳本身是一种气体,会随透过液自由进入RO产水,对于下游的离子交换床抛光处理造成不当的负荷。其他成分如TOC成分、金属硼脱除率提高

[0077] 步骤S2中,过渡水箱中废水,先经第一增压泵增压通入第二精密过滤器,滤除杂质后,再经一级RO膜装置内的高压泵抽出,进入一级RO膜装置内进行分离处理;步骤S3中,纯水箱内废水,先经第二增压泵通入第三精密过滤器,滤除杂质后,再经二级RO膜装置内的高压泵抽出,进入二级RO膜装置内进行分离处理;步骤S4中,浓水箱内废水,先经第三增压泵通入第四精密过滤器,滤除杂质后,再经二段RO膜装置内的高压泵抽出,进入二段RO膜装置内进行分离处理。

[0078] 药剂添加后,会产生一些颗粒,所以在第一加药装置加药后,第二精密过滤器先对废水进行过滤,滤除颗粒,再通入一级RO膜装置。再第二加药装置加药后,因为氢氧化钠具有沉淀剂的效果,也会有一些杂质产生,所以采用第三精密过滤器进行过滤,滤除杂质,再通入二级RO膜装置。同理第三加药装置加药后,再采用第四精密过滤器过滤杂质,再通入二段RO膜装置。

[0079] 在二级反渗透系统中,一级RO产水供给二级RO作为原水。二级反渗透对一级反渗透产水进行“抛光”处理,二级RO产水的水质可达到4兆欧。

[0080] 步骤S4中,二段RO膜装置处理后得到的第三高浓缩水,先采用OPR仪测定第三高浓度水的OPR值,当OPR值低于设定值时,第三高浓度水回流至浓水箱,当OPR值高于设定值时,第三高浓度水进入下一工序。

[0081] 该步骤的设计,保证流入下一工序的浓液的含盐量,从而变相增加了回用水量。物化工序中一般都采用酸性物质进行氧化还原反应,一般会产生大量的硝酸盐和硫酸盐,浓度都可以通过OPR值进行反应,本方法中,可以设定一个值如是否达到200mv来决定是否通入下一工序,否则通入浓水箱。

[0082] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

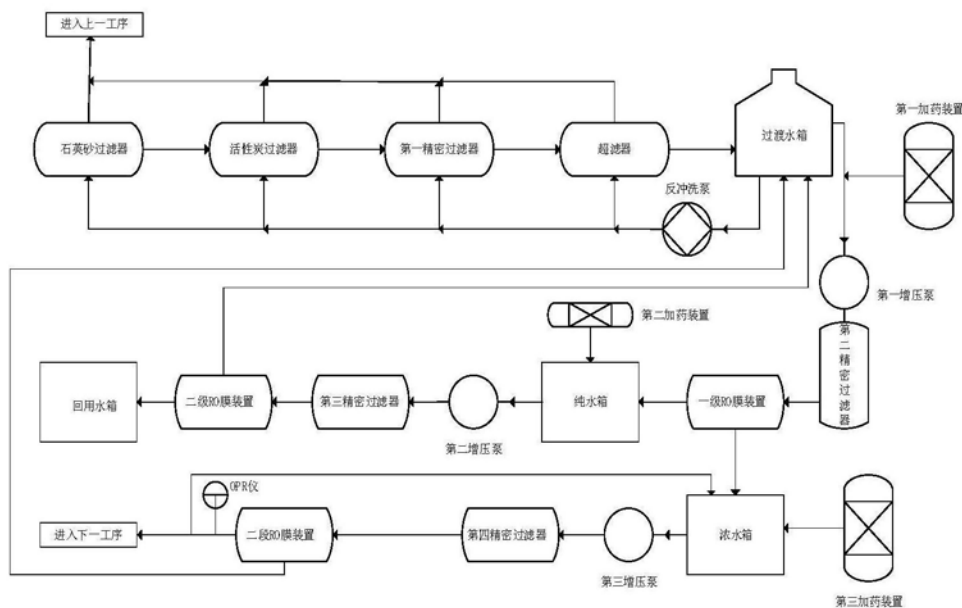


图1

步骤S1：废水先进入多级过滤单元，依次经一次粗滤、二次粗滤、精滤和超滤后，排放至过渡水箱内

步骤S2：过渡水箱内液体进入一级RO膜装置，一级RO膜装置对液体进行分离，得到第一低浓度水和第一高浓度水，第一低浓度水进入纯水箱，第一高浓度水进入浓水箱

步骤S3：纯水箱内的第一低浓度水进入二级RO膜装置，二级RO膜装置对第一低浓度水进行分离，得到第二低浓度水和第二高浓度水，第二低浓度水进入生产线使用，第二高浓度水进入过渡水箱

步骤S4：浓水箱内第一高浓度水进入二段RO膜装置，二段RO膜装置对第一高浓度水进行分离，得到第三低浓度水和第三高浓度水，所述第三低浓度水进入过渡水箱，所述第三高浓度水进入下一工序或回流至浓水箱

图2