(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210419565 U
(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 202020092963.X

(22)申请日 2020.01.16

(73)专利权人 北京百灵天地环保科技股份有限公司
地址 100081 北京市海淀区西三环北路甲2号北理工中关村科技园4号楼2层

(72)发明人 张利 李辉 单昕

(74)专利代理机构 北京东方昭阳知识产权代理事务所(普通合伙) 11599
代理人 王云涛

(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)
C02F 1/44(2006.01)
B01D 61/02(2006.01)
B01D 65/02(2006.01)

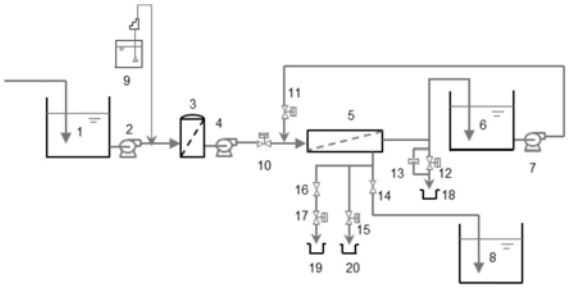
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置，包括原水箱、反渗透给水泵、保安过滤器、反渗透高压泵、反渗透产水箱、反渗透装置、反渗透冲洗泵、反渗透浓水箱、化学药剂投加箱、进水慢开阀、低压冲洗阀、产水排放阀、产水防爆膜、第一浓水手动截止阀、第一浓水排放阀、第二浓水手动截止阀和第二浓水排放阀；反渗透装置与反渗透浓水箱之间的连接水管上设置有第一浓水手动截止阀。其具有结构设计合理、操作使用方便、维护成本低的特点，不仅利用反渗透进水在高压泵不停机进行反渗透膜的冲洗，同时还可以省实现短时间高频率的冲洗，最大限度的提高的冲洗效果。



CN 210419565 U

1.一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置,其特征在于:该冲洗包括原水箱(1)、反渗透给水泵(2)、保安过滤器(3)、反渗透高压泵(4)、反渗透装置(5)、反渗透产水箱(6)、反渗透冲洗泵(7)、反渗透浓水箱(8)、化学药剂投加箱(9)、进水慢开阀(10)、低压冲洗阀(11)、产水排放阀(12)、产水防爆膜(13)、第一浓水手动截止阀(14)、第一浓水排放阀(15)、第二浓水手动截止阀(16)和第二浓水排放阀(17);其中,所述原水箱的进水口与待处理水的进水管相连接;所述原水箱的出水口通过原水箱出水管与所述保安过滤器的进水口相连接;所述反渗透给水泵为离心泵,该离心泵设置在所述原水箱出水管上;所述化学药剂投加箱通过化学药剂添加管与原水箱出水管相连接;所述保安过滤器的出水口通过保安过滤器出水管与反渗透装置相连接;所述反渗透装置通过连接水管还分别与反渗透产水箱、反渗透浓水箱相连接;所述反渗透产水箱还通过反渗透冲洗泵与保安过滤器出水管相连接;所述反渗透高压泵、进水慢开阀依次设置于所述保安过滤器出水管上;所述反渗透装置与反渗透浓水箱之间的连接水管上设置有所述第一浓水手动截止阀;所述产水排放阀、产水防爆膜设置于所述反渗透装置与第一外置排水沟(18)的连接管路上;所述第一浓水排放阀设置于所述反渗透装置与第二外置排水沟(19)的连接管路上;所述第二浓水手动截止阀和第二浓水排放阀分别设置于所述反渗透装置与第三外置排水沟(20)的连接管路上。

2.根据权利要求1所述的降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置,其特征在于:所述进水慢开阀、低压冲洗阀、产水排放阀、第一浓水排放阀、第二浓水排放阀均为自动蝶阀。

一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域，尤其涉及一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置。

背景技术

[0002] 在传统的反渗透系统中，一般反渗透运行需要维持在一个恒压恒流恒定回收率状态，以压力位驱动力，产品水透过反渗透膜元件，盐分、污染等不断被富集在反渗透浓水侧，这种恒定的操作方式意味着污染物会一种稳定持续的方式不断浓缩富集，附着在膜的表面，最终造成膜系统性能的不断下降，化学清洗是恢复反渗透性能的重要措施之一，但由于清洗过程耗时较长、且有大量化学药剂的使用，会对系统正常运行和反渗透膜寿命造成不利影响，因此在实际运行过程中要尽可能控制化学清洗频率不要过高，一般建议在1-3个月，为减低反渗透的化学清洗频率，通常会设计反渗透冲洗措施，在传统的反渗透冲洗设计里，是用反渗透产水对反渗透进行产水冲洗或使用产品水高通量通过系统，能够在污染层粘附膜表面前松动它并将其冲膜元件冲出。现有的反渗透产水冲洗方式有以下几个缺点：

[0003] 1)在冲洗过程中反渗透需要停机切换运行模式，在产品水冲洗过程中，反渗透系统将无法进行正常制水，反渗透实际是处在一个“运行→停机冲洗→运行”这样一个间歇运行的过程。

[0004] 2)反渗透系统一般不建议在短时间反复的启停，这主要是反渗透给水泵和高压泵反复启停对供电设备冲击较大，而且反渗透一般操作压力较高，要在短时间内反复极大变化，这都很容易对设备造成损害，因此这意味着冲洗无法以高频率的方式进行，因此常规的产品水冲洗一般周期在4-24小时不等，而这样的冲洗频率效果十分有限，对化学清洗频率的减低影响甚微；

[0005] 3)产品水冲洗会消耗大量的反渗透产水，导致系统水耗增加，增加系统制水成本，造成能源的浪费；

[0006] 综上所述，反渗透设备采用间歇式运行+产品水冲洗的操作方式意味着反渗透高压设备的反复启停和设备待机时间的延长，本身对设备和系统都是一种负担，本实用新型的目的在于提供一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置，旨在实现冲洗过程中保证反渗透的正常制水、提高冲洗频率，改善冲洗效果、减少反渗透产品水的消耗。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于：克服现有技术中反渗透产水冲洗方式存在的不足，提供一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置，其具有结构设计合理、操作使用方便、维护成本低的特点，不仅利用反渗透进水在高压泵不停机进行反渗透膜的冲洗，同时还可以省实现短时间高频率的冲洗，最大限度的提高的冲洗效果。

[0008] 为了达到上述目的，本实用新型采用如下技术方案实现：

[0009] 一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置，该冲洗包括原水箱、反渗透给水泵、保

安过滤器、反渗透高压泵、反渗透产水箱、反渗透装置、反渗透冲洗泵、反渗透浓水箱、化学药剂投加箱、进水慢开阀、低压冲洗阀、产水排放阀、产水防爆膜、第一浓水手动截止阀、第一浓水排放阀、第二浓水手动截止阀和第二浓水排放阀；其中，所述原水箱的进水口与待处理水的进水管相连接；所述原水箱的出水口通过原水箱出水管与所述保安过滤器的进水口相连接；所述反渗透给水泵为离心泵，该离心泵设置在所述原水箱出水管上；所述化学药剂投加箱通过化学药剂添加管与原水箱出水管相连接；所述保安过滤器的出水口通过保安过滤器出水管与反渗透装置相连接；所述反渗透装置通过连接水管还分别与反渗透产水箱、反渗透浓水箱相连接；所述反渗透产水箱还通过反渗透冲洗泵与保安过滤器出水管相连接；所述反渗透高压泵、进水慢开阀依次设置于所述保安过滤器出水管上；所述反渗透装置与反渗透浓水箱之间的连接水管上设置有所述第一浓水手动截止阀；所述产水排放阀、产水防爆膜设置于所述反渗透装置与第一外置排水沟的连接管路上；所述第一浓水排放阀设置于所述反渗透装置与第二外置排水沟的连接管路上；所述第二浓水手动截止阀和第二浓水排放阀分别设置于所述反渗透装置与第三外置排水沟的连接管路上。

[0010] 作为上述方案的进一步优化，所述进水慢开阀、低压冲洗阀、产水排放阀、第一浓水排放阀、第二浓水排放阀均为自动蝶阀。

[0011] 采用本实用新型的降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置具有如下有益效果：

[0012] (1)可以采用反渗透进水进行冲洗，在冲洗过程中不需要停机，仍可以正常制水。

[0013] (2)运行过程中无需反复启停高压泵，对设备的冲击减少到最小。

[0014] (3)不消耗反渗透产品水，无需额外增加任何用电设备，节能降耗。

[0015] (4)作为改善反渗透化学清洗频率的有效措施，采用进水进行变回收率冲洗，对于降低反渗透末端浓水侧的污染更为有效。

附图说明

[0016] 附图1为本实用新型降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图1对本实用新型降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置作以详细说明。

[0018] 一种降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置，该冲洗包括原水箱1、反渗透给水泵2、保安过滤器3、反渗透高压泵4、反渗透装置5、反渗透产水箱6、反渗透冲洗泵7、反渗透浓水箱8、化学药剂投加箱9、进水慢开阀10、低压冲洗阀11、产水排放阀12、产水防爆膜13、第一浓水手动截止阀14、第一浓水排放阀15、第二浓水手动截止阀16和第二浓水排放阀17；其中，所述原水箱的进水口与待处理水的进水管相连接；所述原水箱的出水口通过原水箱出水管与所述保安过滤器的进水口相连接；所述反渗透给水泵为离心泵，该离心泵设置在所述原水箱出水管上；所述化学药剂投加箱通过化学药剂添加管与原水箱出水管相连接；所述保安过滤器的出水口通过保安过滤器出水管与反渗透装置相连接；所述反渗透装置通过连接水管还分别与反渗透产水箱、反渗透浓水箱相连接；所述反渗透产水箱还通过反渗透冲洗泵与保安过滤器出水管相连接；所述反渗透高压泵、进水慢开阀依次设置于所述保安过滤器出水管上；所述反渗透装置与反渗透浓水箱之间的连接水管上设置有所述第一浓水

手动截止阀;所述产水排放阀、产水防爆膜设置于所述反渗透装置与第一外置排水沟18的连接管路上;所述第一浓水排放阀设置于所述反渗透装置与第二外置排水沟19的连接管路上;所述第二浓水手动截止阀和第二浓水排放阀分别设置于所述反渗透装置与第三外置排水沟20的连接管路上。所述进水慢开阀、低压冲洗阀、产水排放阀、第一浓水排放阀、第二浓水排放阀均为自动蝶阀。

[0019] 处理水种类包括地表水/地下水/苦咸水/污水/海水等,通常已经经过必要的预处理;保安过滤器主要为钢制圆筒,圆筒内有多支过滤滤芯,滤芯材质一般材质为PP,过滤精度为5um,主要用于反渗透前最后一道保护性精密过滤,主要设置在反渗透给水泵出口和高压泵入口之间的管道上,与管道采用法兰连接;该离心泵一般工作压力位3-6bar之间,流量根据反渗透所需处理的水量而定;反渗透化学药剂主要包括阻垢剂及还原剂,一般阻垢剂一般为复配药剂,主要用来防止反渗透装置内的结垢,投加量一般为2～3mg/L,还原剂主要为防止氧化性物质对反渗透膜的损伤,主要采用的还原剂为亚硫酸氢钠或焦亚硫酸钠,一般加药量为3～5mg/L,以上药剂多跟反渗透进行连锁控制,随设备运行持续投加。反渗透装置指的是将多个反渗透膜元件装入一定规格的压力容器、并通过管道阀门及机架组装在一起的用于处理废水的装置的统称,具体见下图,也有将反渗透装置本体及配套的反渗透所需的高压泵、保安过滤器等所需的配套设施合并称之为反渗透装置;反渗透高压泵一般为标准化工泵,主要提供反渗透运行所需的压力,出口压力从13-60bar不等,具体进水盐分高低和浓缩倍率而定,流量根据反渗透所需处理能力而定,一般小型的高压泵多为立式,大型高压泵多为卧式;第一浓水手动截止阀是利用阀瓣沿着阀座通道的中心移动来控制管路启闭的一种闭路阀,使用与各种压力及各种温度下,输送各种液体和气体,通常在反渗透装置中用于流量及压力调节;防爆膜是反渗透产水管上的标准设计,主要是为了防止反渗透产水背压过高对反渗透膜元件的损伤,及基本原理是作为人为给定的薄弱环节,反渗透产水管道上膜片安装处的水压力上升并达到设定值时,膜片爆破,泄流减压,从而保护整个反渗透膜元件的安全;第一外置排水沟设置的目的是:当反渗透装置开停机时,为了防止产水背压时放掉带压产水,如果来不及放掉,就会造成防爆膜破掉,其与产水排放阀、产水防爆膜的连接设计,扮演的角色是主动防护与被动防护的角色。第二外置排水沟、第三外置排水沟的设置目的是为了排出冲洗后的废水。自动蝶阀是指在蝶阀阀体上安装有自动执行器,可接受来自动控制系统的远传信号,实现自动控制阀门启闭,根据驱动力的不同,可以分为气动和电动两种,在反渗透装置中,这两种形式都有采用

[0020] 本申请采用的降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置的核心在于在现有反渗透浓水侧再旁路增设一个第二浓水手动截止阀16和第二浓水排放阀17,第二浓水手动截止阀用于调节浓水流量变化及控制冲洗时反渗透跨膜压差不至于剧烈变化,而通过自动控制的设计方式控制第二浓水排放阀的开启,这样做的目的在于在常规运行过程中,系统以70-80%甚至更高的回收率运行,当进入冲洗过程中,通过程序控制缓慢打开第二浓水排放阀,此时系统回收率下降到50-60%左右的水平,此时反渗透总进水流量不变,但反渗透浓水侧流量会增加,同时浓水侧污染物浓度会相应减少,在运行过程中相当于浓水侧低流量的高浓度浓缩液被相对大流量低浓度的反渗透浓缩液置换,变相相当于用大流量进行冲洗,这样做的优势在于可实现高压泵不停机冲洗,对系统运行变动的影响最小,仅需增加两个阀门即可,而且冲洗的频率和回收率可以随意调节,一般建议在30-120min,虽然此时冲洗用的并

不是传统意义上的反渗透产品水，但由于冲洗频率增加，也可以预期实现较好的冲洗效果。

[0021] 下面结合一个具体应用示例进行对比：

[0022] 按一套产水规模100m^3/h，回收率80％的反渗透系统，系统进水为125m^3/h，浓水流量25m^3/h，采用本发明的冲洗设计，冲洗时反渗透回收率控制在60％，此时进水流量仍为125m^3/h，浓水流量变成50m^3/h，产水变成75m^3/h，

[0023] (1)采用常规低压冲洗方式

[0024] 运行4小时后，用RO产水低压冲洗10min，此时反渗透系统不制水；

[0025] 每次冲洗用水量为125m^3/h*10min/60min＝20.83m3

[0026] 此时冲洗水耗为20.83/(125*4)＝4.2％

[0027] 从上例可以看出，低压冲洗方案中要消耗大量的RO产水，水耗已经超过了4％，而且对于反渗透系统而言，每4hr启停一次也是不小的负担，而如果将低压冲洗周期设定过长，在这个时间内在浓水侧在高压下可能已经形成了更为稳定致密的污染层，冲洗效果难以保证。

[0028] (2)采用本实用新型降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置

[0029] 反渗透每运行30min，冲洗3min，冲洗时膜系统回收率从80％变为60％；

[0030] 每次冲洗浓水要多排125m^3/h*(40％-20％)*3min/60min＝1.25m^3

[0031] 冲洗水量占反渗透进水的比例为1.25*(60/30)/125*100％＝2.0％

[0032] 水耗比低压冲洗低50％以上，在此过程中系统仍可以正常制水，高压泵无需频繁启停。

[0033] 也可考虑通过将传统设计的浓水管路上的调节手动截止阀改为自动调节阀来控制反渗透浓水回收率来实现，但这样的设计需要高精度的高压调节阀来实现，价格高昂，阀门设备故障率高，一旦阀门误动作比如阀门开度过大会导致跨膜压差瞬间增加，容易造成膜的损伤，且在调节过程中干扰因素较多，精度难以保证，很多时候难以恢复到最初的运行设定状态，增加了系统的控制难度，而采用本申请采用的降低反渗透化学清洗频率的冲洗装置，投资只有上述方案的20-25％，且控制更简单容易操作并安全可靠。

[0034] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本实用新型。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改，并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此，本实用新型不限于这里的实施例，本领域技术人员根据本实用新型的揭示，不脱离本实用新型范畴所做出的改进和修改都应该在本实用新型的保护范围之内。

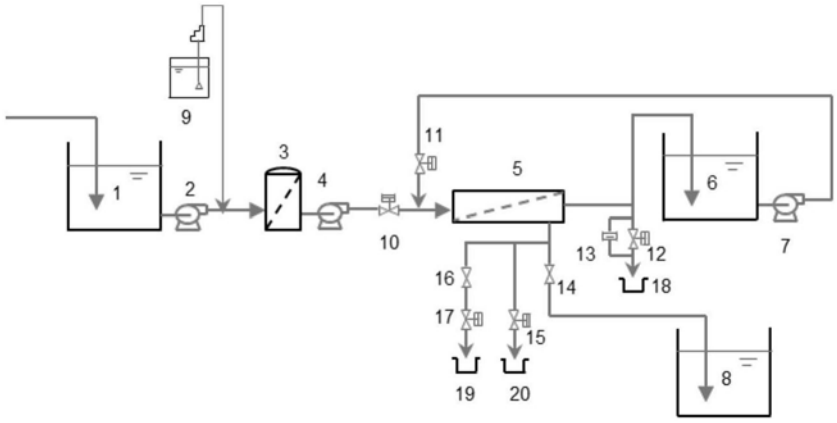


图1