(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 211078683 U
(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201921610255.4

(22)申请日 2019.09.26

(73)专利权人 烟台金正环保科技有限公司
地址 264000 山东省烟台市莱山区经济开发区瑞达路

(72)发明人 李越彪 张迎立 刘德华 连永明 张卓

(74)专利代理机构 山东重诺律师事务所 37228
代理人 冷奎亨

(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)
C02F 103/08(2006.01)

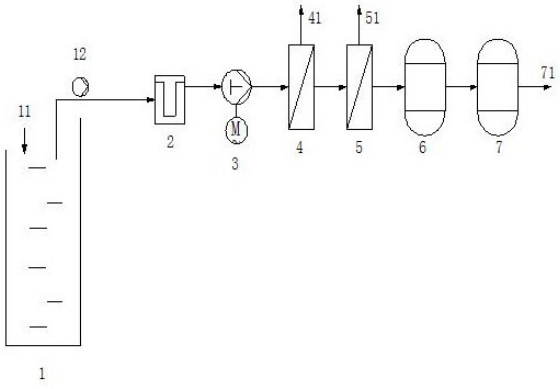
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

基于反渗透膜的海水淡化设备及过滤器

(57)摘要

本实用新型涉及基于反渗透膜的海水淡化设备及过滤器，其包括依次工序衔接的沙滩井、二次过滤器、柱塞泵、一级DTRO反渗透膜分离器、二级DTRO反渗透膜分离器、麦饭石过滤器、以及活性炭过滤器。沙滩井设定条件位于根据涨潮时，海水不会从井口进入到沙滩井中；沙滩井内壁采用砌砖堆砌；砌砖外侧为沙层，海水经过沙层后通过砌砖之间缝隙进入沙滩井；在沙滩井中放置有用于调节酸碱的药剂，沙滩井内设置有离心泵的进口；离心泵出口连接有二次过滤器。本实用新型设计合理、结构紧凑且使用方便。



CN 211078683 U

1.一种基于反渗透膜的海水淡化设备,其特征在于:包括依次工序衔接的沙滩井(1)、二次过滤器(2)、柱塞泵(3)、一级DTRO反渗透膜分离器(4)、二级DTRO反渗透膜分离器(5)、麦饭石过滤器(6)、以及活性炭过滤器(7)。

2.根据权利要求1所述的基于反渗透膜的海水淡化设备,其特征在于: 沙滩井(1)设定条件位于根据涨潮时,海水不会从井口进入到沙滩井(1)中;

沙滩井(1)内壁采用砌砖堆砌;砌砖外侧为沙层,海水经过沙层后通过砌砖之间缝隙进入沙滩井(1);

在沙滩井(1)中放置有用于调节酸碱的药剂(11),沙滩井(1)内设置有离心泵(12)的进口;离心泵(12)出口连接有二次过滤器(2)。

3.根据权利要求1所述的基于反渗透膜的海水淡化设备,其特征在于: 二次过滤器(2)其包括底座(20)、设置在底座(20)上的外固定箱体(24)、设置在外固定箱体(24)上端口的上盖(21)、设置在外固定箱体(24)中的锥形过滤网套(23)、位于锥形过滤网套(23)的内腔体(27)、设置在外固定箱体(24)与锥形过滤网套(23)之间的外腔体(28)、设置在上盖(21)且下端深入到内腔体(27)中的进水管(22)、设置在外固定箱体(24)上且与外腔体(28)连通的出水管(25)、以及设置在内腔体(27)内侧壁上的螺旋片(26);出水管(25)的出口与柱塞泵(3)的进口连通。

4.根据权利要求3所述的基于反渗透膜的海水淡化设备,其特征在于:在上盖(21)下端设置有位于内腔体(27)中且下端与内腔体(27)底部连通的隔套(29),隔套(29)连接有出口露出于上盖(21)的滤水管道(30);

在上盖(21)上设置有下端位于内腔体(27)或外腔体(28)中的加气管(32)。

5.根据权利要求4所述的基于反渗透膜的海水淡化设备,其特征在于: 在滤水管道(30)内设置有搅龙(31)。

6.根据权利要求1所述的基于反渗透膜的海水淡化设备,其特征在于: 在一级DTRO反渗透膜分离器(4)上设置有用于输出一级DTRO反渗透膜分离器浓缩液(41)的外排口,在二级DTRO反渗透膜分离器(5)上设置有用于输出二级DTRO反渗透膜分离器浓缩液(51)的外排口;

一级DTRO反渗透膜分离器(4)的一级DTRO反渗透膜一级透过液经过二级DTRO反渗透膜分离器浓缩液(51)、麦饭石过滤器(6)后,从活性炭过滤器(7)的出口输出二级DTRO反渗透膜分离器透过液(71)。

7.一种基于反渗透膜的海水淡化设备的过滤器,其特征在于:包括底座(20)、设置在底座(20)上的外固定箱体(24)、设置在外固定箱体(24)上端口的上盖(21)、设置在外固定箱体(24)中的锥形过滤网套(23)、位于锥形过滤网套(23)的内腔体(27)、设置在外固定箱体(24)与锥形过滤网套(23)之间的外腔体(28)、设置在上盖(21)且下端深入到内腔体(27)中的进水管(22)、设置在外固定箱体(24)上且与外腔体(28)连通的出水管(25)、以及设置在内腔体(27)内侧壁上的螺旋片(26);出水管(25)的出口与柱塞泵(3)的进口连通。

8.根据权利要求7所述的基于反渗透膜的海水淡化设备的过滤器,其特征在于:在上盖(21)下端设置有位于内腔体(27)中且下端与内腔体(27)底部连通的隔套(29),隔套(29)连接有出口露出于上盖(21)的滤水管道(30);

在上盖(21)上设置有下端位于内腔体(27)或外腔体(28)中的加气管(32)。

9.根据权利要求7所述的基于反渗透膜的海水淡化设备的过滤器,其特征在于: 在滤水管道(30)内设置有搅龙(31)。

基于反渗透膜的海水淡化设备及过滤器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及基于反渗透膜的海水淡化设备及过滤器，尤其涉及一种基于两级DTRO反渗透膜技术的海水淡化工艺及设备。

背景技术

[0002] 目前，大型反渗透海水淡化系统采用反渗透膜法淡化海水，首先是抽取海水进行预处理，降低海水浊度，滤除细菌、藻类等大颗粒污染物。海水经特种高压泵增压，进入反渗透膜。由于海水含盐量高，因此采用高脱盐率，耐腐蚀、耐高压、抗污染的专用海水淡化反渗透膜，经过反渗透膜处理后的海水，其含盐量大幅降低，TDS含量从36000毫克/升降至200毫克/升左右。淡化后的水质优于自来水，可供工业、商业、居民及船舶、舰艇使用。DTRO膜(碟管式反渗透膜)是反渗透的一种形式，是专门用来处理高浓度污水的膜组件，其核心技术是碟管式膜片膜柱。把反渗透膜片和水力导流盘叠放在一起，用中心拉杆和端板进行固定，然后置入耐压套管中，就形成一个膜柱。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题总的来说是提供一种基于反渗透膜的海水淡化设备及过滤器。

[0004] 为解决上述问题，本实用新型所采取的技术方案是：

[0005] 一种基于反渗透膜的海水淡化设备，包括依次工序衔接的沙滩井、二次过滤器、柱塞泵、一级DTRO反渗透膜分离器、二级DTRO反渗透膜分离器、麦饭石过滤器、以及活性炭过滤器。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进：

[0007] 沙滩井设定条件位于根据涨潮时，海水不会从井口进入到沙滩井中；

[0008] 沙滩井内壁采用砌砖堆砌；砌砖外侧为沙层，海水经过沙层后通过砌砖之间缝隙进入沙滩井；

[0009] 在沙滩井中放置有用于调节酸碱的药剂，沙滩井内设置有离心泵的进口；离心泵出口连接有二次过滤器。

[0010] 二次过滤器其包括底座、设置在底座上的外固定箱体、设置在外固定箱体上端口的上盖、设置在外固定箱体中的锥形过滤网套、位于锥形过滤网套的内腔体、设置在外固定箱体与锥形过滤网套之间的外腔体、设置在上盖且下端深入到内腔体中的进水管、设置在外固定箱体上且与外腔体连通的出水管、以及设置在内腔体内侧壁上的螺旋片；出水管的出口与柱塞泵的进口连通。

[0011] 在上盖下端设置有位于内腔体中且下端与内腔体底部连通的隔套，隔套连接有出口露出于上盖的滤水管道；

[0012] 在上盖上设置有下端位于内腔体或外腔体中的加气管。

[0013] 在滤水管道内设置有搅龙。

[0014] 在一级DTRO反渗透膜分离器上设置有用于输出一级DTRO反渗透膜分离器浓缩液的外排口，在二级DTRO反渗透膜分离器上设置有用于输出二级DTRO反渗透膜分离器浓缩液的外排口；

[0015] 一级DTRO反渗透膜分离器的一级DTRO反渗透膜一级透过液经过二级DTRO反渗透膜分离器浓缩液、麦饭石过滤器后，从活性炭过滤器的出口输出二级DTRO反渗透膜分离器透过液。

[0016] 一种基于反渗透膜的海水淡化设备的过滤器，包括底座、设置在底座上的外固定箱体、设置在外固定箱体上端口的上盖、设置在外固定箱体中的锥形过滤网套、位于锥形过滤网套的内腔体、设置在外固定箱体与锥形过滤网套之间的外腔体、设置在上盖且下端深入到内腔体中的进水管、设置在外固定箱体上且与外腔体连通的出水管、以及设置在内腔体内侧壁上的螺旋片；出水管的出口与柱塞泵的进口连通。

[0017] 作为上述技术方案的进一步改进：

[0018] 在上盖下端设置有位于内腔体中且下端与内腔体底部连通的隔套，隔套连接有出口露出于上盖的滤水管道；

[0019] 在上盖上设置有下端位于内腔体或外腔体中的加气管。

[0020] 在滤水管道内设置有搅龙。

[0021] 沙滩井的功能：1、起到预过滤作用，简化设备预处理装置，过滤掉海水中的藻类、细菌等微生物；2、深井水温稳定，可以常年保证系统正常运行。

[0022] 沙滩井的结构：一般距离沙滩5米左右，具体根据当地涨潮时海水不会直接淹没沙滩井为宜；沙层用砌砖，海水从缝隙流入井内。

[0023] 反渗透海水淡化技术经济指标，1、脱盐率99.5%；2、水回收率35%-40%；3、吨水耗电3-4度；4、吨水运行成本8-10元。而卷式反渗透系统预处理复杂，系统回收率低于50%，脱盐率99.5%略低；

[0024] 由于DTRO膜组件流道宽，抗污染能力较普通卷式RO高，进入反渗透膜之前达到SDI<3等控制指标，以确保反渗透膜的使用寿命。而DTRO系统的进入反渗透膜之前达到SDI<20。因此，DTRO系统适应水质的范围较普通卷式RO广。

[0025] 本实用新型的有益效果在具体实施方式部分进行了更加详细的描述。

附图说明

[0026] 图1是本实用新型设备的结构示意图。

[0027] 图2是本实用新型过滤器的结构示意图。

[0028] 其中：1、沙滩井；2、二次过滤器；3、柱塞泵；4、一级DTRO反渗透膜分离器；5、二级DTRO反渗透膜分离器；6、麦饭石过滤器；7、活性炭过滤器；11、药剂；12、离心泵；41、一级DTRO反渗透膜分离器浓缩液；51、二级DTRO反渗透膜分离器浓缩液；71、二级DTRO反渗透膜分离器透过液；

[0029] 20、底座；21、上盖；22、进水管；23、锥形过滤网套；24、外固定箱体；25、出水管；26、螺旋片；27、内腔体；28、外腔体；29、隔套；30、滤水管道；31、搅龙；32、加气管。

具体实施方式

[0030] 如图1所示，本实施例的基于反渗透膜的海水淡化设备，包括依次工序衔接的沙滩井1、二次过滤器2、柱塞泵3、一级DTRO反渗透膜分离器4、二级DTRO反渗透膜分离器5、麦饭石过滤器6、以及活性炭过滤器7。海水利用沙滩实现粗过滤，从而将海藻、浮游生物、其他杂物过滤，并利用渗水效果实现在井内存水，可以根据井水情况，放置对应的药剂进行酸碱中和；然后，通过泵将井中海水抽取进入二次过滤器实现二次过滤，从而将沙子或其他小颗粒进行过滤，从而降低反渗透过滤的工作量，延长过滤膜的使用寿命，然后，通过泵抽取，通过二级DTRO反渗透膜分离器进行精过滤，最后通过麦饭石与活性炭进行吸附过滤，可以得到符合条件的水。

[0031] 沙滩井1设定条件位于根据涨潮时，海水不会从井口进入到沙滩井1中；从而避免海水灌入而污染井中水。

[0032] 沙滩井1内壁采用砌砖堆砌；砌砖外侧为沙层，海水经过沙层后通过砌砖之间缝隙进入沙滩井1；可以加固，避免潮汐运动对沙滩井的损毁。

[0033] 在沙滩井1中放置有用于调节酸碱的药剂11，沙滩井1内设置有离心泵12的进口；离心泵12出口连接有二次过滤器2。

[0034] 如图2，二次过滤器2其包括底座20、设置在底座20上的外固定箱体24采用圆柱体结构、设置在外固定箱体24上端口的上盖21防止进入杂物以及水外溢、设置在外固定箱体24中的锥形过滤网套23，设定目数优选为0.01mm级别、位于锥形过滤网套23的内腔体27、设置在外固定箱体24与锥形过滤网套23之间的外腔体28、其采用锥体与柱体产生的间隙，产生空间与压差以及水重力对锥面的重力，极大提高透水率，设置在上盖21且下端深入到内腔体27中的进水管22其将待过滤水进入、设置在外固定箱体24上且与外腔体28连通的出水管25，通过锥网将水输出、以及设置在内腔体27内侧壁上的螺旋片26从而产生涡旋，锥度上大下小，从而提高压强，压差提高透水率；出水管25的出口与柱塞泵3的进口连通从而进一步提高透水率。

[0035] 进一步改进，在上盖21下端设置有位于内腔体27中且下端与内腔体27底部连通的隔套29，隔套29连接有出口露出于上盖21的滤水管道30；从而该管道将杂质顶出，从而实现自清洗，不用反冲洗，效果好。上述过程不需要动力，节约能源，仅仅附加泵的动力。

[0036] 进一步改进，在上盖21上设置有下端位于内腔体27或外腔体28中的加气管32，将空气输入，输出气体产生气爆，从而将附着在网孔上的杂物顶开，避免堵塞网孔。

[0037] 进一步改进，在滤水管道30内设置有搅龙31，从而进一步将杂物主动输出。

[0038] 在一级DTRO反渗透膜分离器4上设置有用于输出一级DTRO反渗透膜分离器浓缩液41的外排口，在二级DTRO反渗透膜分离器5上设置有用于输出二级DTRO反渗透膜分离器浓缩液51的外排口；从而高效率脱盐。

[0039] 一级DTRO反渗透膜分离器4的一级DTRO反渗透膜一级透过液经过二级DTRO反渗透膜分离器浓缩液51；从而高效率脱盐、麦饭石过滤器6后，从活性炭过滤器7的出口输出二级DTRO反渗透膜分离器透过液71，可以输出直饮的淡水。

[0040] 具体地说，本实验采用100T/D的标准化集装箱二级DTRO反渗透系统，进水电导率为43000毫克/升，经过沙滩井、保安过滤器，一级DTRO反渗透膜分离系统回收率为60%，二级DTRO反渗透膜分离系统回收率为90%，系统回收率稳定在为54%以上；二级产水的电导率为

100毫克/升，脱盐率为99.8%。吨水耗电3度，吨水运行成本6-8元。综上所述，两级DTRO反渗透膜技术的海水淡化系统较反渗透海水淡化技术在各个指标上均有不同程度的提高。

[0041] 使用本实用新型时，

[0042] 本实用新型设计合理、成本低廉、结实耐用、安全可靠、操作简单、省时省力、节约资金、结构紧凑且使用方便。

[0043] 本实用新型充分描述是为了更加清楚的公开，而对于现有技术就不再一一例举。

[0044] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；作为本领域技术人员对本实用新型的多个技术方案进行组合是显而易见的。而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例技术方案的精神和范围。

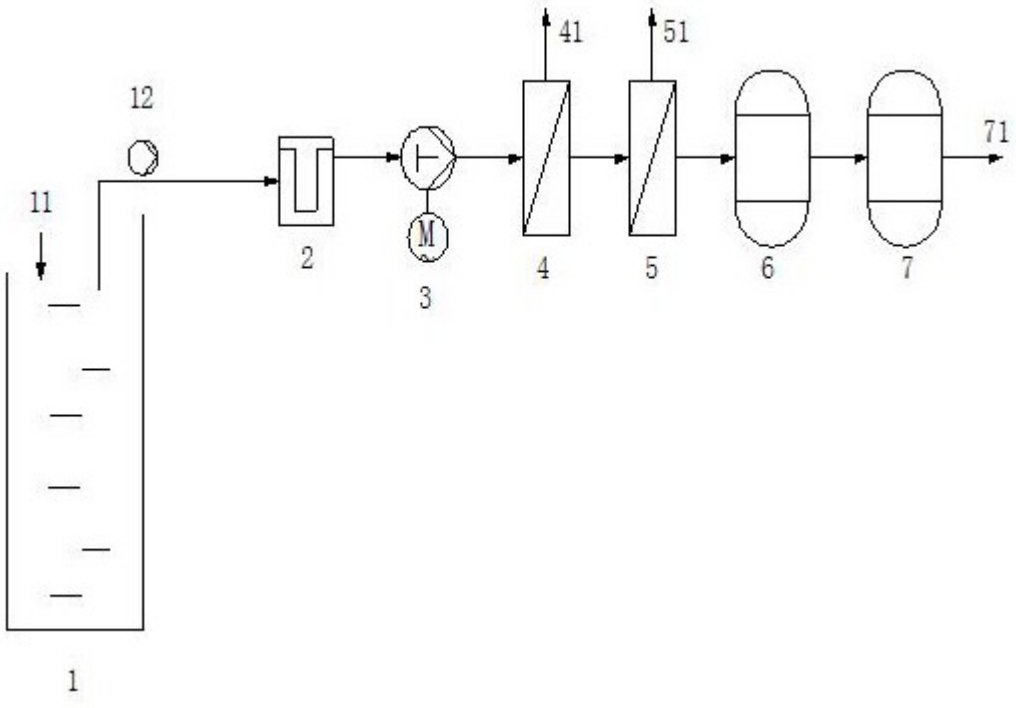


图1

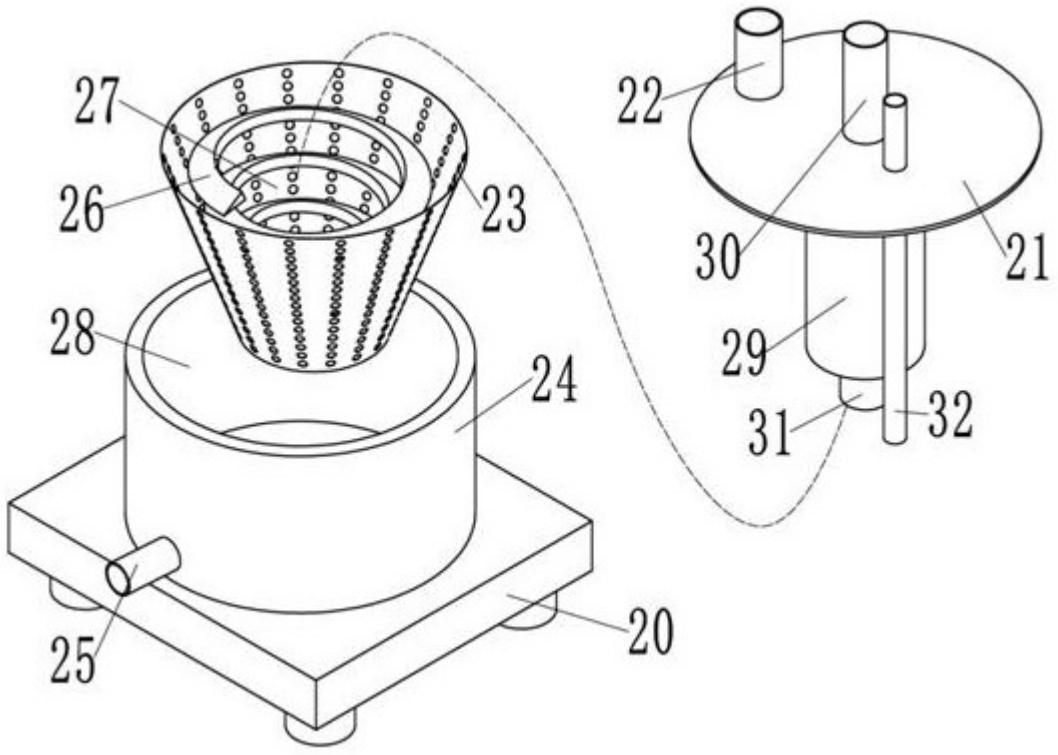


图2